ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA

ARGENTINA

IMPERIAL BUREAU
12 FEB 1946
INSTITUTE

DIRECTOR: EMILIO REBUELTO

OCTUBRE 1945 — ENTREGA IV — TOMO CXL

SUMARIO

PÁG.

OTTO SCHNEIDER. — Sobre la interpolación y reducción de series climatológicas 257

Seminario Matemática «Dr. Claro C. Dassen» 303

SECCIÓN CONFERENCIAS:

DR. JULIO V. D'OLIVEIRA ESTEVES. — Fundamentos para un plan asistencial a la minoridad desamparada 315

DR. HANS A. LINDEMANN. — Las ciencias naturales y la psicología 356

BUENOS AIRES
CALLE SANTA FE 1145

1945

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

SOCIOS HONORARIOS

Dr. Pedro Visca †
Dr. Mario Isola †
Dr. Germán Burmeister †
Dr. Benjamín A. Gould †
Dr. R. A. Philippi †
Dr. Guillermo Rawson †
Dr. Carlos Berg †
Dr. Valentín Balbín †
Dr. Florentino Ameghino †

Dr. Carlos Darwin †
Dr. César Lombroso †
Ing. Luis A. Huergo †
Ing. Vicente Castro †
Dr. Juan J. J. Kyle †
Dr. Estanislao S. Zeballos †
Ing. Santiago E. Barabino †
Dr. Carlos Spegazzini †
Dr. J. Mendizábal Tamborel †

Dr. Walter Nernst †
Dr. Alberto Einstein
Dr. Cristóbal M. Hicken †
Dr. Angel Gallardo †
Dr. Eduardo L. Holmberg †
Ing. Guillermo Marconi †
Ing. Eduardo Huergo †
Dr. Enrique Ferri †

CONSEJO CIENTIFICO

Ing. José Babini; Dr. Horacio Damianovich; Prof. Carlos E. Dieulefait; Dr. Juan A. Domínguez; Dr. Gustavo A. Fester; Dr. Joaquín Frenguelli; Dr. Josué Gollan (h.); Dr. Bernardo A. Houssay; Dr. Cristofredo Jakob; Dr. Emiliano J. Mac Donagh; Dr. R. Armando Marotta; Dr. Julio Méndez; Ing. Agr. Lorenzo R. Parodi; Dr. Franco Pastore; Capitán de fragata Héctor R. Ratto; Vicealmirante Segundo R. Storni; Dr. Alfredo Sordelli; Dr. Reinaldo Vanossi; Dr. Enrique V. Zappi.

JUNTA DIRECTIVA

(1945-1946)

Presidente	Doctor **Gonzalo Bosch**
Vicepresidente 1°	Ingeniero **Enrique Chanourdie**
Vicepresidente 2°	Doctor **Jorge Magnin**
Secretario de actas	Doctor **Carlos A. Bertomeu**
Secretario de correspondencia	Doctor **E. Eduardo Krapf**
Tesorero	Ingeniero **César M. Polledo**
Bibliotecario	Ingeniero **José M. Páez**
Vocales	Ingeniero **Alfredo G. Galmarini** Ingeniero **Gastón Wunenburger** Ingeniero **Eduardo M. Huergo** Ingeniero **Carlos A. Lizer y Trelles** Doctor **Reinaldo Vanossi** Ingeniero **Belisario Alvarez de Toledo** Doctor **José Llauró** Ingeniero **Juan B. Marchionatto** Ingeniero **Carlos M. Gadda**
Suplentes	Ingeniero **Antonio Arena** Ingeniero **Juan B. Berrino** Ingeniero **Anecto J. Bosisio** Ingeniero **Héctor Ceppi** Doctor **Elías A. De Cesare** Ingeniero **Pedro Rossell Soler**
Revisores de balances anuales	Doctor **Antonio Casacuberta** Arquitecto **Carlos E. Géneau**

ADVERTENCIA. — Los colaboradores de los Anales son personalmente responsables de la tesis sustentada en sus escritos. Tienen derecho a la corrección de dos pruebas. Los que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos, deben solicitarla por escrito. Art° 10 del Reglamento de los "ANALES" (modificado por la J. D. en su sesión de fecha 4 de septiembre 1941). Los escritos originales destinados a la Dirección de los "Anales", serán remitidos a la Administración de la Sociedad, calle Santa Fe 1145, a los efectos de registrar la fecha de entrega para luego enviarlos al señor Director. La Sociedad no tomará en consideración las observaciones de los autores que se refieran a cualquier anormalidad, si no se ha cumplido con el requisito indicado.

Impreso en los Talleres Gráficos "TOMAS PALUMBO" - La Madrid 311-325 - Buenos Aires

SOBRE LA INTERPOLACION Y REDUCCION DE SERIES CLIMATOLOGICAS

POR

OTTO SCHNEIDER

Summary. — Climatological series from stations with partly missing records need sometimes be completed by interpolation, either because some instantaneous or average values is required, or because the data from that station are to be compared, in a regional climatologic study, with those from the surrounding region, which is admissible only if all values considered belong to the same epoch. After summarizing, in Capítulo 3, the general statistical principles on which interpolation is based (correlation in space and time), the condition of homogeneity is examined and some methods for testing it are discussed. Three different kinds of homogeneity are distinguished:

1º) self-consistence of the record of an individual station, which may be tested by comparison with a neighboring observatory;

2º) statistical constancy (« quasi-homogeneity ») in a system or network of stations, each of which is self-consistent, though systematical differences not due to climatological causes may exist (for instance: errors in the exposure of instruments);

3º) absolute homogeneity in a network of stations, requiring as a necessary condition the existence, at least, of quasi-homogeneity.

Only series of the third kind are correct from the standpoint of general climatology, though the first two may serve for interpolation purposes (Capítulo 4).

Some of the more common methods of interpolation are illustrated by examples taken from temperature and rainfall records by Argentine meteorological stations (Capítulo 5). The operations characteristic for Heidke's method, which works with three auxiliary stations receiving different weights according to their relatedness with the principle station, are given with full details. Many of the interpolation procedures based on the assumption of constant differences or proportionality between neighboring stations, might be perfectioned by using instead an equation of regression. In some cases, the interpolated values thus obtained are slightly more reliable.

In the last chapter (Capítulo 6), the ideas of Hann, Conrad, Heidke and others concerning the admissible limits of range for the auxiliary stations are summarized. It is especially important to remember Hann's rule, that only stations of similar climatic conditions and exposure ought to be compared with one another; moreover, no constant of reduction (coefficient or additive term) should be used for interpolation of other months or seasons than those for which it had been obtained, because these values use to be subject to annual changes.

INDICE

Capítulo 1. — Concepto matemático de la interpolación.
Capítulo 2. — Casos en que se aplica en la climatología estadística.
Capítulo 3. — Principios generales en que se basan los métodos de interpolación.
Capítulo 4. — La condición de homogeneidad.
Capítulo 5. — Los métodos de interpolación para datos pluviométricos y otros elementos.
Capítulo 6. — Los límites de aplicación de la interpolación.

CAPITULO I

Concepto matemático de la interpolación

a) En matemáticas se entiende por interpolación el problema de hallar una función que satisfaga a un número de valores determinados. Debe destacarse que, por lo general, distintos *tipos* de funciones (p. ej. polinomios o series trigonométricas) pueden llenar esta condición.

b) En la aplicación práctica de los métodos de interpolación matemática se nos plantea con frecuencia primero el problema concreto de elegir cuál es el tipo de función más adecuado.

c) Cuando esto ha sido decidido o si, por otros motivos, la clase de función a emplearse está predeterminada, se presenta el nuevo problema de hallar sus constantes numéricas.

d) Ampliando este concepto, se define por último por « interpolación » también el cómputo de valores discretos para valores predeterminados del argumento, empleando la función determinada según *c*), la cual puede ser considerada como aproximación a una función original incógnita.

En climatología son poco frecuentes los casos en que debemos decidir cuál es el tipo de función más adecuado, sino que se emplean con preferencia simplemente polinomios lineales cuyo uso es tanto más justificado si se considera que las irregularidades estadísticas del material inicial, el cual representa aquí los valores predeterminados a que nos referimos, son mucho más grandes que las posibles diferencias entre distintas funciones de interpolación. En el lenguaje común se entiende por interpolación generalmente la operación

definida en los párrafos *c*) y *d*), especialmente en el último. En este caso se trata simplemente de la determinación de los más probables valores intermedios.

CAPITULO II

Casos en que se aplica en la climatología estadística

Enumeraremos en breves palabras los casos en que puede hacerse necesaria en climatología la interpolación de valores, ya sean observaciones individuales, o promedios, sumas, frecuencias, etc.

a) En muchas ocasiones, una serie climatológica de una sola estación es incompleta, debiéndose buscar el valor individual o el trozo parcial que falta.

b) Como caso especial de *a*) se presenta, a veces, la necesidad de completar un trozo inmediatamente antes o después de la serie existente. Cuando este trozo adicional es obtenido basándose exculsivamente en los valores existentes de esta misma estación, el método debería en realidad llamarse « extrapolación », pero por simplicidad conviene incluir este caso en el término general de « interpolación », sancionado por la costumbre.

c) A veces se requieren valores climatológicos correspondientes a una red de puntos en los cuales no funcionan o funcionaron estaciones, debiéndose determinar por interpolación los valores más probables que hubieran sido obtenidos por observaciones reales. No nos ocuparemos de este problema especial aunque puede ser de gran importancia en algunas investigaciones como p. ej. la determinación de totales de lluvia para una red ficticia de estaciones, constituída por puntos equidistantes, con el fin de obtener la precipitación total sobre un área determinada. De la misma manera, han sido interpolados para estudios teóricos en la meteorología dinámica, valores de la presión atmosférica correspondientes a una red de puntos de intersección entre meridianos y paralelos, basándose en mapas sinópticos instantáneos o medios; también han sido utilizados mapas isogónicos para obtener los valores de los elementos geomagnéticos, correspondientes a una red similar [27].

Los casos que nos ocuparán son como se dijo los primeros dos. La necesidad de completar las series puede tener varios motivos; algunas veces, son los valores omitidos mismos, los que se precisan, en otras ocasiones, son necesarios para formar conjuntamente con al-

gunas o todas las observaciones existentes de la estación considerada, sumas, promedios o valores normales. Con el fin de encarar más adelante, en la forma más racional posible, el problema de los límites de aplicación de los métodos de interpolación (Capítulo 6), será conveniente destacar ya la diferencia definida que existe entre el cómputo de valores normales y de valores medios para determinadas épocas. Cuando queremos realizar un estudio comparativo de la distribución de lluvias en una región de la que están disponibles para la mayoría de las estaciones los datos correspondientes a 10 ó 20 años, podemos obtener generalmente los rasgos típicos de tal distribución, o sea su aspecto cartográfico, basándose exactamente en estos datos disponibles, aun cuando el período en cuestión haya sido anormal del punto de vista climatológico, p. ej. excesivamente seco. Esta posibilidad proviene del hecho que discutiremos más adelante, de que las anomalías temporales, o sea, las variaciones de un día al otro, de un año al otro, etc., afectan generalmente zonas enteras en un mismo sentido, o por lo menos, de una manera muy similar, siendo este fenómeno común a todos los elementos meteorológicos. Un estudio cartográfico nos permitiría pues, en el citado caso, llegar a resultados definitivos aunque esté referido a una determinada época. Por otra parte, es evidente que, entonces, todos los datos usados deben necesariamente provenir del intervalo considerado. Las series de aquellas estaciones en que existen lagunas durante la época estudiada deben ser completadas. Esta clase de interpolación puede definirse como « *reducción a una determinada época* ». En principio es posible incluir en estas reducciones aún una estación que para el intervalo considerado no posee datos ningunos, siempre que fuera de él exista una serie suficiente que permita la interpolación.

Fundamentalmente distinto del anterior, aunque análogo en su aspecto estadístico, es el problema de hallar los valores « normales ». Se entiende por ello, suponiendo que en la estación considerada no se registraron cambios bruscos o seculares del clima, el límite matemático hacia el cual tiende el promedio aritmético de una serie cuando la imaginamos proseguida infinitamente, pudiendo los elementos de la misma estar constituídos no solamente por simples observaciones instantáneas sino también por sumas, promedios, extremos, frecuencias, etc. Ahora bien, la prolongación infinita de nuestras series climatológicas, en el sentido estricto, no es necesaria puesto que los registros existentes que abarcan en muchas estaciones cincuenta o

cien años, suelen darnos valores medios que se aproximan bastante al valor límite que buscamos, si no es que son idénticos con él. Pero cuando la serie disponible es marcadamente más corta, cabe preguntarse de qué manera podemos hallar aquel valor que más se acerque al límite probable. Consiste en ésto una de las aplicaciones más comunes de los métodos de interpolación que describiremos más adelante. Dichos métodos permiten prolongar artificialmente una serie corta, añadiéndole los valores presumidos para una cantidad adicional de meses o años. Cuando en esta operación se hace uso de las series más completas existentes en una o varias estaciones vecinas tal como ocurre generalmente, entonces se habla de la «*reducción de una serie corta a la más larga de una estación vecina*», denominándose a esta última estación, básica o de referencia.

Quedará evidenciado que los datos adicionales obtenidos por interpolación, no siempre contribuyen a aumentar la seguridad de un valor medio y que, por lo tanto, la serie más corta de observaciones reales puede darnos una aproximación más justa al valor normal que buscamos. El investigador está pues en la disyuntiva entre una serie extendida artificialmente, pero afectada por una inseguridad adicional, y, por otra parte, la serie original más corta. En todas estas ocasiones, criterios estadísticos deben ser consultados para tomar una decisión. Bien diferente es el caso antes citado de la reducción a una determinada época: para ella el intervalo que debe abarcar la serie está predeterminado y sólo podemos elegir entre las dos siguientes posibilidades: o aceptar el valor interpolado aunque sea inseguro, u omitir por completo los datos de la estación contemplada. En efecto, una serie fragmentaria que llenaría el intervalo sólo parcialmente, contendría las particularidades precisamente de la época abarcada, mientras, por otro lado, le faltarían las de la otra parte, que, sin embargo, han estado presentes en las demás estaciones, haciéndose así imposible una comparación. Por esta razón los autores insisten en la necesidad de la reducción si se quieren obtener valores comparables (véase p. ej. Hann ([20]), p. 114 y p. 211).

Hemos dicho que era un requisito esencial en la determinación de valores normales contar con series suficientemente largas, siendo la prolongación de series cortas, efectuadas con este fin, una de las aplicaciones de los métodos de interpolación. Pero con frecuencia sucede que los registros de que se dispone, son demasiado limitados como para formar de ellos series de suficiente extensión. En este caso,

debemos conformarnos con el promedio de un intervalo corto como mejor aproximación al verdadero valor normal, y entonces por supuesto, hay que tomar en cuenta todo lo que se ha dicho sobre la necesidad de una coordinación o sincronización de los valores « epocales », es decir que tales « valores normales » provisorios o aproximados deben siempre referirse a la misma época, cosa que no es imprescindible en el caso ideal de que la serie sea suficientemente larga. De todo lo anterior se explica porqué, en una gran parte de la Bibliografía (*), se destaca la conveniencia de sincronizar las series antes de proceder al cómputo de los valores normales, en contradicción aparente con nuestra discriminación. Es importante tener presente que tales valores « normales » si provienen de series cortas, deberían ser tratados en aquella categoría que nosotros llamamos « reducción a la misma época ». Mantendremos en lo sucesivo la distinción entre los dos posibles casos ya expuestos y la terminología correspondiente.

CAPITULO III

Principios generales en que se basan los métodos de interpolación (15) (17) (20)

Como se ha expuesto, es la variabilidad fortuita de los elementos meteorológicos la que nos obliga a efectuar interpolaciones con el fin de obtener valores suplementarios. Esta variabilidad afecta no sólo a los valores individuales (lecturas instantáneas, o sumas y promedios diarios) sino también a los promedios mensuales y anuales debido al fenómeno de la propagación de errores. Algunos ejemplos que hemos de citar a continuación pondrán en evidencia tales fluctuaciones y la necesidad consiguiente de aplicar las reducciones. Los promedios de la temperatura del mes de Julio en Buenos Aires, determinados año por año, constituyen una serie cuya dispersión es de 1,7°C, aproximadamente, si nos limitamos a datos correspondientes al presente siglo. Por dispersión se entiende aquí el « error medio de una observación individual » en el sentido de la teoría de los errores, siendo una observación individual en nuestro caso cada uno de los citados promedios mensuales. El valor análogo para los meses

(*) Sostienen este criterio p. ej. (30) la Resolución internacional adoptada en Varsovia en 1936 y, también, los estudios clásicos de Hann (22) y (23) sobre el régimen térmico de los Alpes austríacos.

de Enero es algo más pequeño, o sea 0,9°C. Ahora bien, si se quiere determinar la temperatura media de Julio para todo un decenio en base a diez de esos promedios mensuales, este promedio final estará afectado con un error medio aproximadamente tres veces menor $(3 \approx \sqrt{n})$ que el ya citado valor de 1,7°C. De esta manera resulta que la inseguridad de un promedio de Julio para un decenio es cerca de 0,6°C, y, análogamente, para un promedio de Enero, 0,3°C. Si nos imaginamos ahora una serie muy larga y basados en ella muchos promedios mensuales para Julio (o para Enero), siempre referentes a decenios, estos últimos constituirán una distribución estadística caracterizada por las dispersiones 0,6°C ó 0,3°C respectivamente. Un par cualquiera de esos promedios para decenios, sacado al azar de dicha distribución, tendrá por lo tanto una diferencia media $\sqrt{2}$ veces más grande. Puede esperarse pues que, en término medio un promedio para Julio, basado en un decenio, difiera del de otro decenio en 0,8°C aproximadamente, mientras que para Enero la diferencia correspondiente sería de 0,4°C,, siempre refiriéndonos a la ciudad de Buenos Aires. Al hablar de término medio queremos expresar aquí en el sentido de la teoría de los errores que cerca del 68 % de todos los posibles casos, darían diferencias no mayores que los valores citados; en un 32 % de los casos, ellas pueden sobrepasarlos.

Un examen de las temperaturas observadas en realidad, revela que las cantidades indicadas son posibles. Efectivamente, hemos hallado para las tres décadas consecutivas comprendidas en el intervalo de 1905-1935, promedios de Enero en Buenos Aires de 23,2°, 23,3° y 24,0°C respectivamente, cuyas diferencias ponen en evidencia cuanto cuidado debemos tener de no considerar esos promedios de períodos cortos como valores normalse definitivos, siendo por ello necesario especificar conjuntamente con toda indicación de esa índole, la época a que se refiere. Hann ((20), p. 114) cita condiciones análogas para los alrededores de Viena, pero emplea para su demostración promedios de lustros, con lo cual se acentúan aún las diferencias.

Los datos pluviométricos sufren igualmente una considerable variabilidad: en la ciudad de Buenos Aires, la dispersión de los totales anuales es de aproximadamente 26 cm, o sea un 27 % del total anual medio. Por consiguiente, debe esperarse que un valor normal provisorio proveniente de 20 años de observación está todavía afec-

tado por una inseguridad de cerca de 6 cm. Así lo comprueban las siguientes sumas medias anuales, basadas cada una en un intervalo de 20 años:

1861-1880	1881-1900	1901-1920	1921-1940
85,8 cm	101,5 cm	96,2 cm	104,8 cm

En otras estaciones pluviométricas, situadas en la provincia de Buenos Aires, la inseguridad media de un total anual es de la misma magnitud. Observamos, por ejemplo, para citar sólo dos estaciones sacadas al azar, en Saldungaray una dispersión de 19 cm (siendo el total anual medio 65 cm), y, en Coronel Pringles también 19 cm (siendo su valor medio anual 67 cm); en estos dos últimos casos los valores indicados se basan en sendas series de 39 años.

La variabilidad de una serie reviste interés no sólo por cuanto ilustra la inseguridad de promedios provenientes de períodos cortos, sino que será preciso volver sobre ella en las consideraciones referentes al problema de la homogeneidad. Mientras tanto podemos anotar ya que los valores numéricos de las dispersiones (standard deviation) de los ejemplos recién citados, pueden ser admitidos como aproximadamente correctos con bastante certeza. Debe tenerse presente que el error standard (como medida de la inseguridad) de σ, la dispersión de una serie, es proporcional sólo a $1/\sqrt{2n}$ mientras que para la inseguridad de un promedio debe calcularse con $1/\sqrt{n}$ (véase por ejemplo ([25]), capítulos 20 y 21). Aunque estas relaciones valen rigurosamente sólo para series más largas, permiten, por lo menos, apreciar el orden de magnitud de los errores. Por otra parte, Hann ha demostrado empíricamente que tales valores del grado de variabilidad, determinados en base a series cortas, pueden considerarse como relativamente seguros ([20]), p. 190).

Todos los distintos procedimientos de interpolación, ya sean de valores individuales o medios, hacen uso de la circunstancia de que los fenómenos meteorológicos se caracterizan por un alto grado de coherencia, tanto en el tiempo como en el espacio. Ello significa que tales datos no son completamente independientes entre sí del punto de vista estadístico. En el aspecto *temporal* son, ante todo, las fluctuaciones periódicas, diurna y anual, las que imponen a las variaciones de los elementos una tendencia determinada. En segundo lugar está el fenómeno de la tendencia de continuidad (« Erhaltungsneigung ») o « cuasipersistencia » ([28]) ([29]), que trae co-

mo consecuencia que dos valores sucesivos sufren desviaciones o anomalías preferentemente en un mismo sentido. De igual manera tenemos en el *espacio* la conexión que existe entre las observaciones provenientes de estaciones vecinas, y eso no solamente comparando promedios, que como se sabe varían por lo general en forma más o menos continua de un lugar al otro, sino particularmente en lo que se refiere a las anomalías de períodos más o menos extendidos.

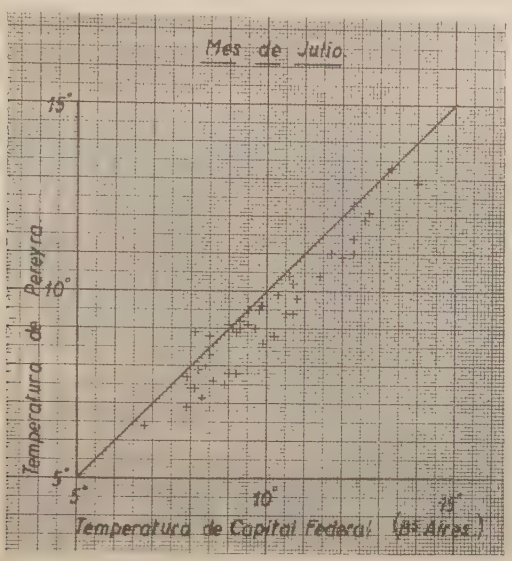


FIG. 1. — Gráfico de correlación entre temperaturas medias mensuales (Julio) en Buenos Aires y Pereyra, años 1898-1940.
(La línea inclinada a 45 grados *no* representa la recta de regresión).

Este hecho fundamental, que aprovechan la mayoría de los procedimientos de interpolación, encuentra su mejor ilustración gráfica en un diagrama de correlación, puesto que la expresión estadística de esa dependencia mutua entre las anomalías es un coeficiente de correlación positivo y marcadamente diferente de cero. Así vemos en la figura 1 una comparación gráfica de las temperaturas de Julio, registradas en el Observatorio Central de Buenos Aires (Villa Ortúzar) con las de la Estancia Pereyra,situada en la Provincia de Buenos Aires, a unos 50 km de distancia de aquél. Los años comprendidos son de 1898 a 1940 y cada uno de los puntos corresponde al promedio de Julio de un año individual, teniendo como abscisa el valor registrado en Buenos Aires y como ordenada el de Pereyra.

Como puede apreciarse, los puntos se agrupan bien aproximadamente a lo largo de una recta, es decir, que a valores grandes en Buenos Aires corresponden generalmente también valores grandes en Pereyra; si existiera un paralelismo perfecto entre ambas estaciones, todos los puntos deberían alinearse exactamente sobre una recta. En la figura 2 está reproducido el diagrama análogo para el mes de Enero. También aquí observamos una muy marcada dependencia entre los datos de una y otra estación, aunque en menor escala que en Julio. La expresión gráfica de ello es una mayor redondez de la nube de puntos, y la aritmética un coeficiente de correlación más

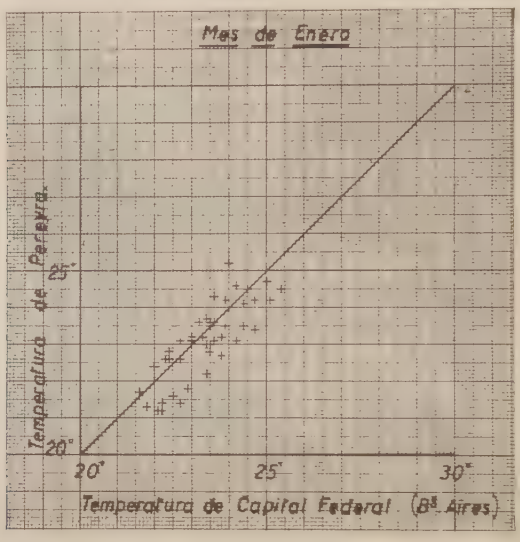


FIG. 2. — Gráfico de correlación entre temperaturas medias mensuales (Enero) en Buenos Aires y Pereyra, años 1898-1940.
(La línea inclinada a 45 grados *no* representa la recta de regresión).

pequeño. En resumen, estos gráficos con su correlación positiva nos confirman lo que ya se dijo anteriormente, o sea que una anomalía temporal, por ejemplo un mes excepcionalmente caluroso se presenta de una manera muy similar en dos estaciones vecinas. Otra expresión de esta misma circunstancia es que la diferencia entre los datos de las dos estaciones es muy poco variable. Por lo tanto, la recta que se ajusta a la nube de puntos en el gráfico de correlación tiene una inclinación de 45°. Diagramas como los que acabamos de contemplar son de gran utilidad para obtener una impresión provisoria de la relación entre dos estaciones, antes de proceder al análisis numérico

propiamente dicho destinado a la determinación de las variabilidades, etc.

Al parecer ([20]) la relativa invariabilidad de la diferencia de los datos meteorológicos en dos estaciones vecinas a que hemos aludido

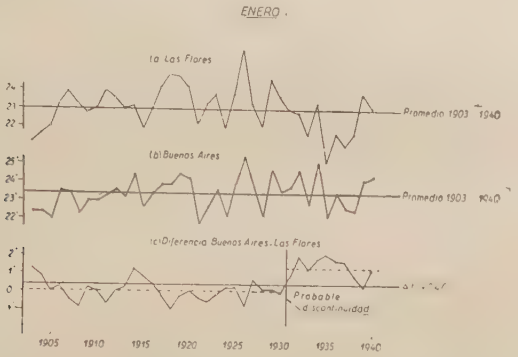


FIG. 3. — Paralelismo en las desviaciones de los promedios mensuales de la temperatura entre dos estaciones climatológicas, mes de Enero (curvas superiores).

Fluctuación de las diferencias entre ambas curvas revelando una probable discontinuidad entre el año 1930-1931 (curva inferior).

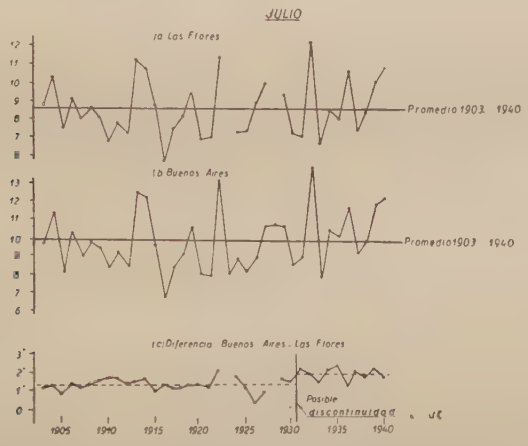


FIG. 4. — Paralelismo en las desviaciones de los promedios mensuales de la temperatura entre dos estaciones climatológicas, mes de Julio (curvas superiores).

Fluctuación de las diferencias entre ambas curvas revelando una posible discontinuidad entre el año 1930-1931 (curva inferior).

Obsérvese la pequeñez de las fluctuaciones en la curva inferior, comparadas con las superiores.

fué mencionada primeramente por Lamont ([21]) cuyo estudio tiene por consiguiente cierto interés histórico como fundamento para todos los métodos de interpolación. En él, la diferencia (o la propor-

ción) de los datos provenientes de dos lugares no demasiado distantes el uno del otro es denominada «una constante meteorológica». Quiere indicar con este término no sólo que para series largas ésta tiende hacia un valor límite fijo al igual que los promedios mismos, sino también que la propia diferencia revela un mayor grado de regularidad que sus componentes.

Si en lugar de trazar el diagrama de correlación, comparamos simplemente la marcha del elemento meteorológico en función del tiempo para las dos estaciones, obtenemos generalmente curvas aproximadamente paralelas. Tal es el caso de las figuras 3 y 4 en las que se comparan las temperaturas de Enero y Julio en Buenos Aires (curva *b*) y la Estación Las Flores (Provincia de Buenos Aires) (curva *a*,) encontrándose esta última a cerca de 170 km de distancia de la primera.

El intervalo representado es de 1903-1940. Mientras que en Enero el paralelismo, aunque evidente, parece todavía afectado por perturbaciones locales, encontramos en cambio en Julio un grado de correlación que en vista de la mencionada distancia entre las estaciones y a pesar de la marcada diferencia de los valores medios, es sorprendentemente grande. Por ello, en la figura 4 la curva *c*, relativa a la diferencia entre *a* y *b* se mantiene casi horizontal; mientras que la variabilidad temporal en ambas estaciones es muy grande, particularmente en invierno, la de la diferencia resulta casi nula. En efecto, un examen numérico de esas condiciones nos proporciona los siguientes valores, expresados en °C:

Tabla 1

	Enero		Julio	
	Var. total	Var. media	Var. total	Var. media
a = Flores	6,0	0,92	6,6	1,28
b = Buenos Aires	3,6	0,75	7,2	1,36
c = Diferencia (*b* — *a*).	3,0	0,65	2,0	0,33

En este cuadro, entendemos por « variabilidad total » la diferencia absoluta entre los valores máximo y mínimo de cada curva, mientras que la « variabilidad media » es el promedio de todos los desvíos individuales de los puntos con respecto al nivel medio de cada curva, tomándose esos desvíos sin distinción de los signos. Una

comparación del tercer renglón de la Tabla con los dos primeros revela en todas sus columnas que la variabilidad de la diferencia entre las dos estaciones es marcadamente menor que la de los datos mismos. Esta circunstancia es aun más significativa si consideramos que, como veremos más adelante (Capítulo 4), la serie de Las Flores contiene probablemente una inhomogeneidad que trae como consecuencia que los hechos mencionados se destacan menos claramente que si se compararan dos series completamente puras.

En la curva para Las Flores, Julio, pueden observarse dos omisiones, faltándole los puntos correspondientes a los años 1923 y 1928, debido a que dicha estación ha funcionado deficientemente en aquellos años. Tenemos con ésto un ejemplo típico de dos casos donde se hace necesaria la interpolación si se quiere hallar el promedio para el intervalo entero de 1910-1940. Evidentemente, lo más indicado es desplazar paralelamente la curva para Buenos Aires de tal manera que su nivel medio coincida con el de la curva para Las Flores, y, luego utilizar sus dos puntos para 1923 y 1928, substituyéndolos directamente en lugar de los que faltan en Las Flores. Ilustraremos más abajo, mediante este mismo ejemplo, algunos otros hechos importantes.

Consideraciones similares a las que hemos hecho para promedios mensuales de la temperatura, podrían aplicarse a otros elementos climatológicos como por ejemplo a la presión atmosférica o las lluvias; se verá entonces que la coherencia entre puntos vecinos no resulta igualmente buena para los distintos elementos. Los valores de la presión atmosférica, por ej., se caracterizan en comparación con las sumas de lluvias, por un mayor grado de uniformidad sobre grandes extensiones. Además debe notarse que, por supuesto, la correlación se torna tanto mayor cuanto más largos son los períodos sobre los que se toman promedios; en una palabra, los promedios anuales de la temperatura o las sumas anuales de la lluvia revelan un paralelismo más marcado entre dos estaciones vecinas que los promedios o sumas mensuales, y éstos a su vez, más que los valores diarios. En la figura 5, hemos tratado de ilustrar ésto en forma de un gráfico de correlación. En él se ha representado la relación entre las sumas mensuales y anuales de las precipitaciones en las estaciones pluviométricas de Mar del Plata y Miramar, durante los años 1912 a 1914. Nos hemos limitado a esta reducida cantidad de datos para evitar confusiones en el gráfico. Como en los cuadros

anteriores, la abscisa de cada punto representa el valor observado en una de las estaciones (Mar del Plata) y la ordenada el de la otra (Miramar). Se ha elegido un símbolo especial para representar los puntos de cada año (cruces para 1912, triángulos para 1913, y

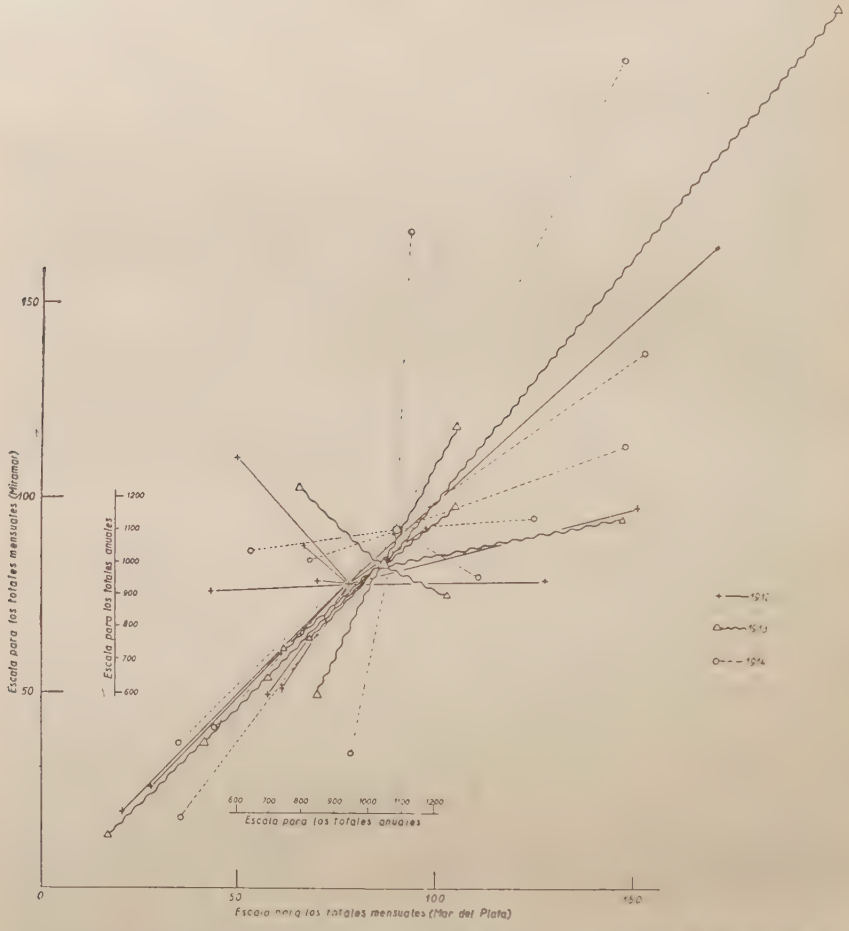


FIG. 5. — Gráfico de correlación entre los totales mensuales y anuales de lluvia en las estaciones pluviométricas de Mar del Plata y Miramar (1912-13-14).

Los 12 símbolos correspondientes a los valores mensuales de un año están unidos con su promedio anual respectivo, pudiéndose interpretar como resultado de una "explosión" de estos últimos.

círculos para 1914). Los símbolos pequeños se refieren a las sumas mensuales de las lluvias y los grandes a las sumas anuales, estando cada una de estas últimas unida por doce rectas con los puntos

mensuales del año correspondiente. Para los valores anuales se ha usado una escala reducida en proporción de 12:1 con el fin de tener los puntos anuales agrupados en la misma región de los mensuales. Se observa una mayor regularidad en la relación que existe entre las sumas anuales que en la de las sumas mensuales: las primeras se ajustan con suficiente exactitud a lo largo de una recta (cosa que, desde luego, no podría deducirse con seguridad de este gráfico solo con la reducida cantidad de años que contiene; queremos dar con él únicamente una ilustración). Los puntos mensuales, en cambio, se reparten en el cuadro con mucho mayor dispersión, no sólo en el sentido de esa recta sino también en la dirección transversal. Esta última componente de la dispersión es precisamente la que hace que haya menor correlación entre las sumas mensuales de dos estaciones vecinas que entre las sumas anuales.

Dado que las dos estaciones elegidas pertenecen a una región climática en la que, generalmente, las sumas mensuales de la lluvia no sufren una variación periódica anual, podemos también concebir a la suma anual como un valor en doce veces mayor que un «mes medio», o viceversa al valor anual, dividido por doce (que es lo que se ha asentado en la figura), como una «suma mensual media». Hacemos aquí caso omiso de la diferente duración de los distintos meses; la pequeña inexactitud que se comete así, no tiene importancia en comparación con la irregularidad natural del fenómeno mismo. Los doce meses individuales que dan como resultado aquel valor «medio», se agrupan alrededor del mismo como si este hubiera estallado. Esta «explosión» de un valor medio que lo desintegra en sus constituyentes, es una ilustración gráfica de la ley estadística de que los promedios se caracterizan, generalmente, por una mayor correlación que sus componentes. Esta representación es similar a la que, primeramente, publicara Bartels en (31).

También en otro aspecto la figura 5 es de interés. Si tratamos otra vez como en los ejemplos anteriores de aproximar los puntos por una recta, encontraremos que si bien esto es factible, dicha recta de mejor ajuste no tendrá más la pendiente de 45° sino otra algo menor. En efecto, la línea de los 45° dividiría a la nube de puntos en tal forma que sólo 11 de los 36 puntos mensuales estarían situados encima de ella, y 25 debajo.

Este nuevo tipo de dependencia mutua en el caso de los datos pluviométricos significa que ahora ya no son las diferencias entre

los valores de ambas estaciones las que se mantienen aproximadamente constantes sino su proporción. Es cierto que, en el ejemplo elegido, el resultado no sería muy distinto si se analizara la diferencia o la proporción de cada par de valores para verificar su relativa constancia. Pero existen casos en abundancia donde el segundo procedimiento nos proporciona una representación netamente superior de la relación (14), y es por lo tanto el que generalmente se adopta, lo cual concuerda también con el carácter acumulativo de este elemento climatológico, ya que el mismo se deriva de una medición de cantidades y tiene, por consiguiente, un punto cero racional mientras que el cero de las escalas termométricas corrientes es arbitrario del punto de vista físico. Optando por este método, expresamos pues, en forma de fracciones a las anomalías, ya se trate de las temporales (comparación de datos individuales de una estación con su valor normal o medio) o de espaciales (comparación entre estación y estación).

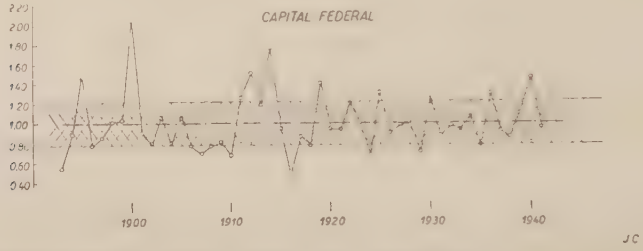


Fig. 6. — Totales anuales de lluvia caída en la Capital Federal, expresados como fracción de su valor normal.
La zona grisada indica los límites de la variabilidad media.

De la misma manera como hemos notado más arriba, que la diferencia de temperatura en dos estaciones adyacentes suele ser menos variable que las propias temperaturas, podemos demostrar una constancia similar en las proporciones de cantidades pluviométricas. En la figura 6 están representadas las sumas anuales de lluvias en la Capital Federal, expresadas en porcentajes del valor medio que se obtiene en el período en cuestión (1893-1941). Los puntos extremos de esta curva corresponden a los años 1900 y 1916, con los valores 205 % y 51 % respectivamente. La variabilidad media de todos los puntos expresada por $(1/n)\,\Sigma\,|\,\Delta\,|$ es de un 22 %. Comparemos ahora con ésto la variabilidad marcadamente inferior de la curva trazada en la figura 7, referente a las proporciones entre los

totales anuales en Buenos Aires y la estación vecina Cañuelas F. C. S. (distancia aproximada 59 km). En esta representación, los extremos no son tan distantes uno del otro, ya que se encuentran en 188 % (año 1900) y 82 % (años 1906 y 1938); también la variabilidad media es menor en este caso, o sea sólo de un 14 % (lo que equivale al 13 % del valor medio puesto que el nivel medio no se mantiene en 100 %, debido a una diferencia sistemática de los valores normales en las dos estaciones). En las figuras 6 y 7, está trazada una zona rayada cuyo ancho corresponde al valor de las variabilidad media.

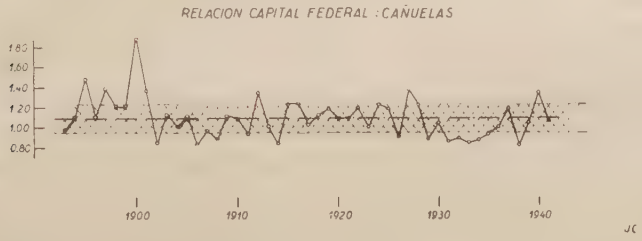


Fig. 7. — Comparación de los totales anuales de lluvia caída en las estaciones pluviométricas de la Capital Federal y de Cañuelas, comprendiendo el mismo período que la Fig. 6.
Obsérvese el menor ancho de la zona de variabilidad media.

Analizando la misma cuestión en otro par de estaciones, Mar del Plata y Miramar, en el intervalo de 1912-1941, llegamos a resultados muy similares. Los totales anuales de la lluvia en Mar del Plata experimentaron durante este período una variación total de 98 %, habiéndose registrado en el año más lluvioso (1940) un 50 % más de lluvia que el valor normal del período, mientras que el año más seco (1927) acusaba un déficit de 48 %. Si determinamos la variación media $(1/30)\ \Sigma\ |\ \Delta\ |$ de todos los porcentajes anuales individuales, hallamos el valor de 16 %. Con este dato comparamos la curva, marcadamente menos variable, de las proporciones Mar del Plata/Miramar, cuyo nivel medio corresponde aproximadamente al valor de 0,94. Entre sus 30 valores el más grande es el para 1916, siendo de 1,13, y el más bajo el para 1938, con 0,73; la oscilación *absoluta* es, por lo tanto, 0,40, o sea apenas un 43 % del ya mencionado valor medio 0,94. La variabilidad *media* de esta curva es 0,089, o sea un 9 % del promedio.

Aunque los métodos prácticos de interpolación emplean generalmente cómputos auxiliares algo más engorrosos que la simple com-

paración con el valor simultáneo de una estación vecina, parece que entre estos métodos más elaborados no se ha hecho uso de una posibilidad interesante; nos referimos a la correlación notoria que existe entre muchísimos elementos o índices meteorológicos de significado absolutamente distinto, p. ej. la temperatura con la nubosidad, la presión con el viento, el total de lluvias con el número de días lluviosos. Así, la cantidad total anual p_A de una estación A, además de mantener una relación estadística con el correspondiente valor p_B de una estación B, la mantiene también con el número h_A de días de lluvia en la estación A; con la nubosidad n_A en la estación A; etc. Siempre que estas correlaciones adicionales sean numéricamente significativas, podemos ahora expresar el elemento a interpolar como función de *varias* variables, p. ej., en el citado caso $p_A = F(p_B, h_A, n_A)$. Los residuos de esta aproximación serán entonces, por lo general, algo menores que los de la relación más simple $p_A = f(p_B)$; por consiguiente, el grado de aproximación alcanzado será también algo mayor.

CAPITULO IV

La condición de homogeneidad

Es evidente que para completar datos no registrados, las series de una o varias estaciones vecinas pueden ser utilizadas como elementos auxiliares sólo cuando la relación estadística descripta en el capítulo anterior y en la que se basa la interpolación, ha estado cumplida, durante el intervalo de referencia, dentro de una tolerancia razonable. Comparemos, por ejemplo, las temperaturas de enero en Buenos Aires con las de Las Flores, pero limitándonos, contrariamente a nuestro ejemplo del capítulo anterior, esta vez a los años 1903-30. Encontraremos entonces que la diferencia media fué casi exactamente de 0,0°C. Para poder utilizar esta relación deseamos tener la seguridad de que el valor indicado es *realmente* una « constante meteorológica », es decir que también en intervalos anteriores o posteriores al considerado, resultaría muy aproximadamente de la misma magnitud (por el término « muy aproximadamente » entendemos aquí una tolerancia como puede ser apreciada estadísticamente, basándonos en la pequeña variabilidad fortuita entre los años sucesivos). Sin embargo si hacemos la tentativa de verificar aquel valor para la década siguiente obtenemos un resul-

tado completamente discrepante. En efecto la diferencia media de los promedios de enero para esa década es 1,3°C (Buenos Aires > Las Flores), y la discrepancia con el valor anterior de 0,0°C es demasiado grande como para poderla explicar por fluctuaciones accidentales, siendo que esas mismas fluctuaciones permiten apreciar que el error medio del valor 0,0°C era de 0,12° aproximadamente, y el del otro valor (1,3°C), de 0,18°C. La diferencia entre 0,0° y 1,3°C está afectada pues (véase p. ej. (26), p. 388), con un error medio de $0{,}22°C = \sqrt{0{,}18^2 + 0{,}12^2}$, y aun admitiendo, según es costumbre en estadísticas, que tres veces este valor puede todavía ser resultado de fluctuaciones fortuitas, solo llegamos a la mitad de la discrepancia realmente observada. Esta puede, por lo tanto, considerarse como *real* casi con seguridad, de modo que se trata aquí de un caso en que la uniformidad de la relación estadística, estipulada más arriba no está garantida. Esta circunstancia se debe al hecho de que una de las dos estaciones (Las Flores) ha experimentado un cambio en su exposición, como puede deducirse de su historia.

Hemos tratado de ilustrar con este ejemplo el problema de la homogeneidad, tan importante y fundamental en toda la climatología. Para entrar en un análisis un poco más detallado del mismo nos limitaremos por el momento a investigar el comportamiento de una *sola estación*, para generalizar más adelante los conceptos aplicándolos a una red de estaciones. Conrad ([15]) da la siguiente definición: « *Una serie de observaciones (temperatura, humedad, precipitaciones, etc.), cuyas variaciones provienen exclusivamente de los cambios naturales del tiempo en la región considerada, es llamada homogénea* ». Según esta definición, debe llamarse inhomogénea también una serie afectada por una marcha secular (cambio paulatino y sistemático del clima) ya que hay en ella presente una componente sistemática aunque pequeña, ajena a las variaciones que provienen de los sucesos meteorológicos de todos los días y de sus efectos acumulativos en intervalos breves (véase también ([6]), donde Conrad se refiere a lo mismo). Las posibilidades de averiguar la homogeneidad de una serie analizándola sola sin ninguna referencia a datos auxiliares, son relativamente escasas, como lo destaca Conrad, toda vez que también la verificación de las marchas seculares verdaderas (« trend ») fué siempre considerada en meteorología como un problema muy delicado e inseguro (véase ([20]), p. 115). En el ejemplo siguiente que representa un caso muy marcado, no fueron cambios

del régimen climatológico sino de los instrumentos y de su exposición la causa de una inhomogeneidad, y aquí podemos excepcionalmente constatarla analizando sólo a la serie misma; es la de las observaciones de precipitción en Padua (Italia) que citamos según Hann ([20], p. 348). La supuesta discontinuidad ocurrió después del año 1814; por lo tanto, la tabla que sigue ha sido subdividida en dos series A y B, conteniendo cada una de ellas los totales anuales, en forma de promedios para décadas enteras. La serie parcial A comienza con el decenio 1725-1734 que llamaremos I y termina con el de 1805-1814 (IX); la serie B, de la misma manera, comprende los decenios X hasta XVII, terminando con el año 1894.

Tabla 2

Decenio	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	Promedio
Serie A	922	733	920	952	1043	892	831	974	913	909
Decenio	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII		Promedio
Serie B	665	732	816	897	843	835	827	773		800

En cada serie parcial determinamos la inseguridad (error standard) de su promedio, obteniendo 29 mm para el conjunto A y 26 mm para el B. Preguntando ahora por el error standard de la diferencia $\overline{A} - \overline{B}$, hallamos el valor de 39 mm. El triple del mismo ($\approx$ 12 cm) que, como en casos anteriores, tomamos como una medida estadística convencional de una tolerancia razonable, difiere sólo poquísimo de la diferencia verdadera que es de 11 cm, de manera que podemos suponer con alguna probabilidad que la discrepancia entre las series A y B es real.

El último ejemplo citado hace evidente que estas determinaciones conducen sólo excepcionalmente a resultados positivos, puesto que raras veces se dispone del gran número de datos individuales requerido en investigaciones estadísticas. Además, cabe destacar que, aun en un caso afirmativo, un análisis estadístico de esta índole señala la existencia de una discontinuidad sin revelar nada acerca de sus causas. Lo mismo podría decirse sobre otros análisis estadísti-

cos, p. ej. los que procuran descubrir una inhomogeneidad del material en base a la forma de la distribución de frecuencias, sean dadas las mismas como frecuencias simples por intervalos de clase de la variable, o sea en la forma indirecta de las frecuencias acumuladas. Es cierto que en principio, debe admitirse la posibilidad de que una heterogeneidad del material se manifieste por el hecho de que la curva de distribución toma una forma atípica ([33]), siempre que los datos sean suficientemente numerosos; pero precisamente esta última condición no se cumple casi nunca en las series climatológicas, de manera que no puede saberse si una irregularidad encontrada en la distribución es acaso simplemente el resultado del azar. Ante esta situación muchas veces es mejor trazar solamente los datos originales en función del tiempo y tratar de encontrar en este gráfico por lo menos el punto donde posteriormente podría realizarse un análisis estadístico más detallado. Esta misma opinión la comparte Birkeland ([25]) creyendo que, por ejemplo, una curva de los totales anuales de precipitación, expresados en porcientos del valor normal, permite reconocer por sí sola las inhomogeneidades.

Sin embargo, se comprende que esto es posible con mucho mayor facilidad si se comparan dos estaciones o más; con este fin consideraremos nuevamente las figuras 3 y 4. En ellas ha sido marcado para las curvas *c*, referentes a las diferencias entre Buenos Aires y Las Flores, el nivel medio correspondiente a los períodos anterior y posterior al año 1930. Se reconoce que la discontinuidad existente en el citado año se destaca menos claramente en las curvas *a*, (referentes a Las Flores) porque éstas se hallan afectadas en mayor escala por la variabilidad natural que es más fuerte que la discontinuidad a descubrir. Podemos pues sacar la conclusión de que una inhomogeneidad latente en la serie de una estación meteorológica se descubre con mayor facilidad y seguridad por *comparación con una estación vecina* que por un análisis de la serie misma.

Con estas consideraciones llegamos al problema de la comparabilidad, el que nos obliga a una ampliación del concepto original de la homogeneidad. Empleando la ya citada definición de Conrad sobre la homogeneidad de una sola serie, podemos enunciar la siguiente definición generalizada: « *Una red espacial de series meteorológicas es cuasi-homogénea si cada una de ellas cumple la condición de homogeneidad según Conrad* », es decir, si sus fluctuaciones provienen únicamente de los cambios naturales del tiempo en la

región representada por ellas. Hemos usado el término « cuasi-homogéneo », reservando la palabra « homogénea » para otro caso, dado que como veremos a continuación puede formularse una definición aún más estricta en la cual se implica una condición adicional a cumplir. Por el momento mencionemos que la definición de la cuasi-homogeneidad de una red que acabamos de dar, es equivalente al siguiente teorema: « En un sistema cuasi-homogéneo de series meteorológicas, la relación entre los valores de una estación y los de cualquiera de sus vecinas está afectada sólo por fluctuaciones estadísticas fortuitas », si hacemos caso omiso de la posibilidad de que exista una pequeña tendencia de conservación, tan común en la mayoría de los fenómenos meteorológicos y geofísicos. Evitamos aquí con toda intención el término « Ley de errores » que se encuentra a veces en la literatura en definiciones similares, desde que las mismas determinan sólo un tipo especial de variabilidad fortuita.

Ahora bien, en las dos definiciones de la cuasi-homogeneidad quedan incluídos casos donde las condiciones de observación no son absolutamente idénticas en todas las estaciones, resultando por ejemplo en una de ellas el promedio de un elemento meteorológico sistemáticamente aumentado, o dando amplitudes diurnas demasiado grandes, etc. Un ejemplo muy característico para ello es una red de estaciones pluviométricas donde uno o varios de los pluviómetros están instalados a una altura que no es la reglamentaria. Sin duda, los datos provenientes de esta red pueden en sí ser de utilidad indirecta como valores climáticos, ya que la altura « correcta » a que debe instalarse un pluviómetro, puede ser objeto de discusiones; recordemos solamente que los servicios pluviométricos de los distintos países siguen al respecto normas bien diferentes, exigiendo la Argentina una altura de 150 cm sobre el suelo; Inglaterra 1 pie; Alemania 1 m. Una red de estaciones que contiene tales diferencias en los métodos de observación puede sin embargo, ser usada sin escrúpulo para fines de interpolación, puesto que las diferencias sistemáticas se mantienen con el tiempo; por este motivo preferimos en este caso el término « cuasi-homogéneo » al de Conrad «-pseudo-homogéneo ([13]).

Si se quieren excluir también estos casos, exigiéndose una comparabilidad incondicional de los datos provenientes de todas las estaciones, (cosa que, como se dijo, no es absolutamente indispensable

para fines de interpolación numérica pero sí en la climatología general), entonces puede definirse finalmente la homogeneidad completa de una red de la siguiente manera: « *Una red cuasi-homogénea de series meteorológicas es también absolutamente homogénea si las diferencias sistemáticas entre sus componentes son debidas únicamente a diferencias del clima* ». Conviene observar aquí que para constatar la homogeneidad absoluta en el sentido de esta definición, los criterios estadísticos por sí solos no bastan; éstos pueden garantizar únicamente la cuasi-homogeneidad.

Comparando las tres definiciones que hemos dado, vemos que cada una de ellas tiene su razón de ser dado que las tres se aplican a distintos casos; por lo tanto, es conveniente mantener las tres. En nuestra opinión, no es justificado introducir en la definición de los diferentes tipos de homogeneidad criterios numéricos acerca del grado de conexión estadística admisible o necesaria, como lo hace por ejemplo Heidke ([7]). Este autor consideró probablemente los criterios de homogeneidad sólo en cuanto se refiere a fines de interpolación; sin embargo, sin perjuicio de la innegable libertad que tiene el investigador, de fijar el significado de sus términos mediante la *definición* (véanse por ejemplo las observaciones que hace al respecto, v. Mises ([22]), p. 1-40), creemos conveniente no hacer depender la definición de homogeneidad, de la posibilidad de su aplicación en el cálculo de interpolación. Preferimos en lugar de ello establecer en un capítulo adicional (cap. 6) las condiciones que, aparte de la homogeneidad, deben ser cumplidas para que se pueda efectuar una interpolación.

Algunos criterios numéricos que no hacen cuestión del *grado* de conexión estadística entre las dos estaciones a comparar sino solamente de la uniformidad de sus series, han sido indicados por Conrad ([12], [15]). Los mismos no examinan la mayor o menor magnitud de la variabilidad de una serie formada de los cuocientes o diferencias de valores correspondientes provenientes de dos estaciones vecinas sino que averiguan solamente si los valores de tal serie (o sea cada uno de los cuocientes o diferencias) fluctúan según las leyes del azar. Una condición necesaria para ello puede, p. ej., ser deducida de un análisis de los cambios de signos si, en lugar de los cuocientes (o diferencias) mismos, consideramos sus desvíos con respecto a su promedio común. Denominamos los datos originales de la estación A por $p_\nu^{(a)}$ (p. ej. totales mensuales de

la lluvia) y los correspondientes de B por $p_\nu^{(b)}$; luego hallamos $q_\nu = p_\nu^{(a)}/p_\nu^{(b)}$ siendo $\nu = 1 \ldots n$, y n el número total de los datos iniciales sometidos al estudio (o sea, en este caso, el número de meses). En vez de los cuocientes q_ν se emplean diferencias d_ν si el elemento analizado no es la lluvia sino la temperatura, la presión, o cualquier otro; las consideraciones posteriores sobre estos valores d_ν serían entonces completamente análogas a las que haremos sobre los valores q_ν. De estos últimos se halla el promedio $\overline{q} = (1/n)\ \Sigma\, q_\nu$. Cada q_ν difiere de $\overline{q}$ en sentido positivo o negativo en una cantidad $\delta_\nu = q_\nu - \overline{q}$; son estos valores δ_ν cuyo comportamiento analizamos a los fines de estudiar la homogeneidad. La forma más sencilla de este análisis consiste en recontar simplemente los casos positivos y negativos, cuyas frecuencias, también en series parciales, deberían ser aproximadamente iguales (criterio denominado generalmente «de Helmert», un geodesta). El procedimiento tiene tal vez más valor en sus aplicaciones geodésicas, donde se puede esperar con mayor razón que las distribuciones de frecuencias de magnitudes como δ_ν son realmente normales, es decir, curvas de errores. Las series meteorológicas, empero, tienen frecuentemente distribuciones asimétricas, especialmente notorias en el caso de los totales de lluvias, y lo propio puede esperarse también de los valores q_ν deducidos de ellos. En estos últimos casos, la frecuencia de las desviaciones positivas y negativas no pueden suponerse iguales, ya que unas pocas desviaciones marcadas de un signo pueden ser compensadas por un mayor número del otro signo, menos marcadas. Por lo tanto, el criterio de Helmert debe admitirse únicamente como un análisis previo y relativo de los datos.

El siguiente ejemplo nos ilustra este procedimiento: comparando los promedios de temperaturas en los meses de enero, entre las estaciones de Buenos Aires (A) y Las Flores (B), durante los años 1903-1940, habíamos encontrado una diferencia media de $\overline{d} = +0{,}4°\text{C}$ (Buenos Aires > Las Flores), y habíamos sospechado que la serie de estos 38 valores contenía una inhomogeneidad. Los $d_\nu = t_\nu^{(a)} - t_\nu^{(b)}$ son en detalle, los siguientes (véase también la curva c en la figura 3):

Tabla 3

$\nu =$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
d_ν	+1,2	+0,8	0,0	+0,2	—0,5	—0,9	+0,2	0,0	—0,7	0,0
δ_ν	+0,8	+0,4	—0,4	—0,2	—0,9	—1,3	—0,2	—0,4	—1,1	—0,4
$\nu =$	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
d_ν	+0,2	+1,2	+0,8	+0,4	—0,3	—1,0	—0,3	0,0	—0,4	—0,6
δ_ν	—0,2	+0,8	+0,4	0,0	—0,7	+0,6	—0,7	—0,4	—0,8	—1,0
$\nu =$	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
d_ν	—0,2	+0,2	+0,2	—0,8	+0,6	+0,1	+0,1	—0,1	+0,8	+1,9
δ_ν	—0,6	—0,2	—0,2	—1,2	+0,2	—0,3	—0,3	—0,5	+0,4	+1,5
$\nu =$	31	32	33	34	35	36	37	38	Promedio	
d_ν	+1,2	+1,8	+2,0	+1,7	+1,6	+0,8	+0,3	+1,3	+0,4	
δ_ν	+0,8	+1,4	+1,6	+1,3	+1,2	+0,4	—0,1	+0,9	0,0	

La serie de los δ_ν se deduce de los d_ν en virtud de la definición $\delta_\nu = d_\nu - \overline{d}$. En esta serie, obtenida en base al promedio general $\overline{d} = 0{,}4$, tenemos 15 valores positivos y 22 negativos, siendo uno de ellos 0 (véase el renglón 1 de la Tabla 4), es decir, una distribución de los signos ligeramente irregular, que sin embargo podría todavía interpretarse como resultado del azar. Si en cambio realizamos este recuento separadamente en las dos series *parciales* de 1903-1930 y 1931-1940, hallamos una distribución de los casos positivos y negativos según los renglones 2 y 3 de la tabla 4.

Tabla 4

Intervalo	+	—	0	Total
1 1903 ... 1940	15	22	1	38
2 1903 ... 1930	6	21	1	28
3 1931 ... 1940	9	1	0	10

Se ve que de los casos positivos, ya menos frecuentes de por sí, un menor número (sólo 6) le corresponden a la primera serie parcial, a pesar de ser ella casi tres veces más larga que la segunda, mientras que en esta última preponderan los casos positivos en for-

ma extraordinaria; en efecto, entre sus diez valores encontramos uno solo con signo negativo. Esto se expresaba en la fig. 3 por el hecho de que la curva *c* se mantiene durante los últimos diez años marcadamente arriba del nivel de $+0{,}4°C$.

Para corroborar este resultado, podemos por otra parte constatar que esta distribución tan desigual de los signos se mejora si tomamos en cuenta la sospechada inhomogeneidad, hallando separadamente para cada serie parcial un valor $\bar{d}$. Caracterizando a los valores de la primera de ellas, por un sub-índice I, y la segunda por II, llegamos a las diferencias medias antes mencionadas $\bar{d}_I = 0{,}0°C$ y $\bar{d}_{II} = +1{,}3°C$. Repitiendo ahora con estos valores las operaciones ya descriptas, resulta la siguiente serie de las diferencias δ_ν:

Tabla 5

$\nu =$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$\delta_{I\nu} =$	+1,2	+0,8	0,0	+0,2	—0,5	—0,9	+0,2	0,0	—0,7	0,0
$\nu =$	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
$\delta_{I\nu} =$	+0,2	+1,2	+0,8	+0,4	—0,3	—1,0	—0,3	0,0	—0,4	—0,6
$\nu =$	21	22	23	24	25	26	27	28		
$\delta_{I\nu} =$	—0,2	+0,2	+0,2	—0,8	+0,6	+0,1	+0,1	—0,1		
$\nu =$	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
$\delta_{II\nu} =$	—0,5	+0,6	—0,1	+0,5	+0,7	+0,4	+0,3	—0,5	—1,0	0,0

La distribución de los signos en cada una de las series parciales se hace mucho más armónica, como se desprende también de la siguiente tabla 6 que corresponde en sus detalles a la 4: efectivamente tenemos en ambos renglones una equipartición bastante aproximada de los signos.

Tabla 6

Intervalo	+	—	0	Total
1 1903 ... 1930	13	11	4	28
2 1931 ... 1940	5	4	1	10

Un procedimiento algo más general analiza no sólo la frecuencia de los signos en las series total y parciales, sino también su *orden* dentro de la serie entera. Cuando es sólo el azar el que determina las fluctuaciones de una serie, cosa que debe estipularse para una serie homogénea de diferencias o cuocientes, entonces las iteraciones, o sea las sucesiones de un mismo signo, no deben ser ni más frecuentes ni más largas que en el caso del puro azar.

Así por ejemplo, entre 50 valores de los que supondremos 20 con desviaciones positivas con respecto al promedio y 30 con negativas, existe una determinada probabilidad de que agrupando estos signos positivos y negativos en forma fortuita, se obtenga una serie de p positivos o q negativos. Con esta probabilidad, conocida a priori, comparamos la frecuencia con que se observan en realidad las secuencias de p o q signos iguales. Volviendo a nuestro ejemplo de Buenos Aires y Las Flores, encontramos (en la Tabla 3) en la serie de las δ_ν una secuencia de 8 signos negativos correspondientes a los años 1919-1926, y otra de 8 positivos en los años 1931-1938. Dada la poca extensión de la serie entera, debemos admitir secuencias tan largas de un mismo signo como extraordinariamente improbables, lo que nos lleva a la conclusión de que no son resultados del azar sino de una causa perturbadora sistemática, ya revelada anteriormente en forma de una inhomogeneidad en el año 1930. Los detalles numéricos de este análisis han sido elaborados por Adolf Schmidt ([11]), pero su estudio se refiere no a investigaciones de la inhomogeneidad sino de la persistencia de los datos meteorológicos y climatológicos, por lo cual nos limitamos a esta breve referencia.

Por último, citaremos un método que se basa en lo que Conrad llama el « criterio de Abbe ». En él se usan otra vez los mismos valores $\delta_\nu = q_\nu - \bar{q}$, (o bien, $= d_\nu - \bar{d}$), formando de ellos las siguientes expresiones:

$$A = \sum_1^n \delta_\nu^2 \qquad [1]$$

y,

$$B = \sum_1^{n-1} (\delta_\nu - \delta_{\nu+1})^2 \qquad [2]$$

El criterio de Abbe estipula ahora que, en el caso de una distribución fortuita de las cantidades δ, se verifiquen las relaciones:

$$A - B/2 = 0 \pm A/\sqrt{n} \qquad [3]$$

y,

$$2A/B = 1 \pm 1/\sqrt{n} \qquad [4]$$

Estas ecuaciones no son sino una modificación de lo que podría enunciarse así: *el coeficiente de autocorrelación para la serie de las q_ν es nulo.* Para comprobar esta afirmación es solo necesario recordar la relación que rige para el cuadrado medio de las diferencias entre dos series. Siendo σ_X y σ_Y las desviaciones standard de dos series X_ν é Y_ν con $\nu = 1 \ldots m$, y siendo además r su coeficiente de correlación, tenemos

$$\frac{1}{m} \Sigma (X_\nu - Y_\nu)^2 = \sigma_X^2 + \sigma_Y^2 - 2\, r\, \sigma_X \sigma_Y \qquad [5]$$

siempre que los dos promedios sean iguales. Mezclando ahora las dos series según el esquema $X_1, Y_1, X_2, Y_2, \ldots, X_m, Y_m$, quedará evidentemente inalterada la mencionada relación; la nueva serie podrá ahora ser interpretada como la de las δ_ν, teniendo la estructura: $\delta_{2\mu} = Y_\nu$; $\delta_{2\mu-1} = X_\nu$, con $\mu = 1, 2, \ldots, (m/2 \equiv n)$; r toma entonces el significado de un coeficiente de autocorrelación, pudiendo escribirse por lo tanto en la forma $r_a(\delta)$; por otra parte es lícito suponer ahora que los términos pares e impares de la serie de las δ no se distingan en sus dispersiones, de manera que nuestra relación se simplifica de este modo:

$$\frac{1}{n} \sum_\nu (\delta_\nu - \delta_{\nu+1})^2 \equiv \frac{1}{n} B = \sigma_\delta^2 + \sigma_\delta^2 - 2\, r_a(\delta)\, \sigma_\delta^2 \qquad [6]$$

Siendo por último,

$$A = n \,.\, \sigma_\delta^2, \qquad [7]$$

se deducen inmediatamente de las [6] y [7] las ecuaciones [3] y [4].

Al terminar estas consideraciones sobre problemas de la homogeneidad, añadiremos una breve indicación sobre una posible aplicación de las mismas en otras ramas de la climatología, no vinculadas

directamente a la interpolación. Dado que, según las definiciones expuestas, una heterogeneidad debe siempre provenir de una causa ajena al proceso meteorológico mismo, podemos emplear la homogeneidad para controlar la uniformidad de las condiciones de observación, como ser exposición, perturbaciones microclimáticas, corrección instrumental, error personal del observador, etc. Es ella una condición necesaria (aunque no siempre suficiente) para poder admitir como garantida la uniformidad de esas condiciones. Estudios de la homogeneidad son, por lo tanto, un recurso muy importante para el control del buen funcionamiento de las estaciones climatológicas.

CAPITULO V

Los métodos de interpolación para datos pluviométricos y otros elementos

Después de lo dicho en el tercer capítulo sobre el grado de correlación en los promedios mensuales o anuales y sobre la « explosión » de estos últimos, desintegrándose en valores mensuales, es evidente que la interpolación de valores que corresponden a intervalos más largos, debe resultar más segura que la de promedios o sumas relativas a intervalos más cortos. Nos limitaremos a describir solamente algunos de aquellos métodos en que los registros de una o varias estaciones vecinas son empleados como datos auxiliares. Otros métodos más sencillos, que utilizan sólo las observaciones de la estación misma, se hallan descriptos por Horton en un resumen muy completo ([16]). La posibilidad de tales otros procedimientos está basada en la coherencia *temporal* de las series meteorológicas, mientras que el fundamente de los que describiremos, es la conexión *espacial*.

El método clásico de interpolar totales mensuales o anuales de lluvia ha sido expuesto en detalle por Hann. Horton lo atribuye a Hugo Meyer ([35]), pero de todos modos fué Hann ([14]) quien, en su trabajo, ha fundamentado las ventajas del método de los cuocientes en comparación con el de las diferencias. Emplea a una sola estación auxiliar, determinando la proporción de los totales individuales y medios y suponiendo, luego, que la misma reinará durante el período a completar. Si tenemos, p. ej., en la estación P los totales anuales p_1, p_2, ... p_n, y, en la estación auxiliar A los

datos $a_1, \ldots, a_n, a_{n+1}, \ldots a_m$, y queremos interpolar para los $(m\text{-}n)$ años adicionales en que A ha observado y P no, hallamos primero

$$q_a = \overline{p}/\overline{a} = \left(\sum_1^n p_\nu\right) \Big/ \left(\sum_1^n a_\nu\right), \qquad [5.1]$$

en donde $\overline{p}$ y $\overline{a}$ significan promedios; luego, obtenemos inmediatamente los siguientes valores aproximados para el intervalo incompleto en A:

$$p'_{n+1} = q_a \cdot a_{n+1}; \ldots; p_m' = q_a \cdot a_m \qquad [5.2]$$

Una ampliación de este método atribuída a Fournie, utiliza en vez de una sola estación auxiliar A varias, por ejemplo A, B, C, y determina para cada una de ellas los cuocientes $q_a = \overline{p}/\overline{a}$; $q_b = \overline{p}/\overline{b}$, etc.; de ellos se obtienen, además de los ya mencionados valores p_ν', otros

$$p_\nu'' = q_b b_\nu \quad \text{y} \quad p_\nu''' = q_c c_\nu; \qquad [5.3]$$

como valor más probable puede entonces admitirse el promedio

$$p = (p' + p'' + p''')/3. \qquad [5.4]$$

No es necesario añadir que estas fórmulas se aplican tanto a meses o años individuales como a grupos enteros de ellos.

El cálculo se simplifica mucho si se emplean según Horton ([16]) exclusivamente valores *sincrónicos* al intervalo a completar, provenientes de las estaciones auxiliares, tomando, p. ej., al promedio de los resultados de dos o tres estaciones vecinas como el dato pluviométrico más probable para la estación de interpolación. Más exacto pero menos sencillo de calcular se obtiene el valor si se les da pesos a las estaciones auxiliares. Según Horton, la manera más simple es relacionarlos en forma alguna con las posiciones mutuas de las estaciones de interpolación y auxiliares; Heidke, en cambio, emplea en su método a describirse más adelante, criterios estadísticos.

Horton llama su método, « método del plano inclinado ». Está fundado en la suposición de que podemos representar la variación de los valores pluviométricos como función lineal de las coordenadas geográficas, siempre que la distancia de las estaciones consideradas no sea muy grande. De este modo el dato interpolado se aproxima más al de aquella estación auxiliar que está próxima a la

estación de interpolación. La fig. 8, que debe concebirse como tridimensional, ilustrará estas condiciones. Los puntos *A*, *B* y *C*, situados en el plano *U V X Y* nos representan las estaciones auxiliares y *P* la estación de interpolación. En cada uno de los puntos *A*, *B* y *C* se halla erigida la perpendicular sobre el plano *U V X Y*, correspondiéndole a estas perpendiculares una longitud proporcional a la suma pluviométrica de sus respectivas estaciones, relativa al período a interpolar. Denominamos a estos segmentos: *AF*, *BG* y *CK*. En el caso que se admite para este dibujo, la estación *B* ha tenido la menor cantidad y *C* la mayor; lo que se busca es la cantidad más probable en *P*. Ella se obtiene, haciendo pasar un plano

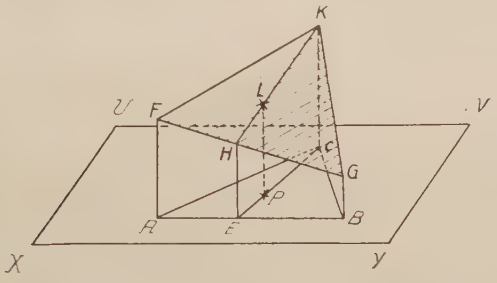


FIG. 8. — Interpolación de un valor climatológico, preferentemente pluviométrico, para una estación *P*, en base a los datos de tres estaciones vecinas *A*, *B* y *C* según el método del plano inclinado.

AF, *BG*, *CK*, son los valores registrados en las tres estaciones auxiliares. *PL*, el dato interpolado.

por los puntos *F*, *G* y *K* (rayado en el dibujo), y erigiendo en *P* también la perpendicular. El segmento entre *P*, punto situado en el plano original, y *L*, punto que pertenece al plano inclinado *F G K*, nos da entonces la cantidad pluviométrica que se buscaba.

Para aplicar su procedimiento en la práctica, Horton recomienda un esquema que reproducimos en la figura 9 y que se deduce del de la figura 8, si nos imaginamos los trapecios *ABGF y ECKH* volcados hacia atrás y hacia la izquierda respectivamente, para hacerlos caer en el plano fundamental *X Y U V*. Como se ve, los cuatro puntos *A, B, C, P*, conservan su posición, mientras que *H* que pertenece a los dos trapecios, aparece en la figura 9 dos veces (puntos *H* e *I*). El método se aplica pues de la siguiente manera: se asientan los puntos *A*, *B*, *C* y *P* en escala correcta; se une *A* con *B*, y *C* con *P*;

luego se prolonga CP sobre P hasta su intersección con AB, llamando al punto de intersección E: después se erigen las perpendiculares AF y BG sobre AB, así como CK sobre CE, dándoles longitudes que serán proporcionales a las cantidades pulviométricas en esas estaciones; se une F con G; luego, se traza la perpendicular sobre AB en E, hasta su intersección con FG en el punto H; posteriormente, se erige otra perpendicular, también en E, pero sobre EC, dándole el mismo largo como EH; su extremo se llamará J. Finalmente, se une J con K y se erige la perpendicular en P hasta su intersección con JK en el punto L. LP es la cantidad que buscábamos.

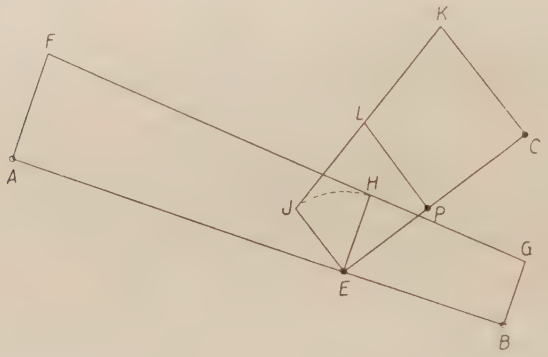


Fig. 9. — Ejecución práctica de interpolación mediante el método del plano inclinado.

La hipótesis fundamental en este método, en el sentido de que los valores pluviométricos son una función lineal de las coordenadas geográficas dentro de áreas limitadas, debería en cada caso concreto, analizarse cuidadosamente. En especial, pueden esperarse variaciones *no lineales* en las regiones marginales de las montañas o al pasar de una planicie a una sierra.

En el ya mencionado método de Fournie se emplean como vimos, factores de proporcionalidad q_a, q_b y q_c que relacionan las cantidades de precipitación de las estaciones vecinas con las de la estación de interpolación, y que se deducen en base a series suficientemente largas de observaciones simultáneas. Ahora bien, en vez de tomar simplemente como valor más probable el promedio de los valores provisorios p', p'' y p''', basados en los factores q, Horton propone una combinación de su propio método « del plano inclinado » con el de Fournie, tratando a los valores p', p'' y p''' de la

misma manera como lo hicimos en la figura 9 con las cantidades de lluvia en las estaciones A, B y C.

Con el fin de dar un fundamento correcto al procedimiento de adjudicar pesos a las estaciones de comparación, Heidke ([9]) y ([36])) ha desarrollado un método algo más complicado en el cómputo, pero sin duda sumamente correcto del punto de vista teórico-estadístico. Dicho autor evita ponderar a priori a las estaciones auxiliares (como sería el caso si los pesos se fijaran de acuerdo a la distancia), basándose en cambio, en el grado de concomitancia estadística. Dada la importancia de este método desarrollaremos un ejemplo completo. Hacemos solamente la salvedad de que las estaciones auxiliares usadas en el mismo, ya han sido examinadas en cuanto a su aptitud para este fin; este problema de analizar hasta qué punto una estación puede servir de estación auxiliar para la interpolación de otra, cuestión ésta en que Heidke, injustificadamente, hace intervenir el concepto de homogeneidad, nos ocupará en el Capítulo 6.

Suponemos que la estación pluviométrica General Alvear (Provincia de Buenos Aires), que denominaremos P, haya observado durante los años 1903-1922, interrumpiendo sus series en el intervalo de 1923-1925 inclusive, y que deseemos obtener por interpolación, su promedio para los 23 años comprendidos en el intervalo de 1903-1925. Utilizaremos como estaciones auxiliares A, B y C las de 9 de Julio, Saladillo y Azul respectivamente, distribuídas alrededor de la de General Alvear a distancias de unos 60 hasta 100 km. Los totales anuales p_ν, a_ν, b_ν y c_ν para el intervalo de 20 años (1903-1922) en que existen observaciones simultáneas en P, se hallan consignados en las columnas P_I, A_I, B_I y C_I de la siguiente Tabla 7, expresados en mm. Las cantidades medias anuales correspondientes, siempre referentes al mismo intervalo de 20 años, son $\overline{p} = 773$, $\overline{a} = 855$, $\overline{b} = 829$ y $\overline{c} = 815$. De ellas, o más exactamente de las correspondientes sumas por 20 años, 15466, 17096, 16581 y 16304, obtenemos, según las ecuaciones [5.1], los factores $q_a = 0{,}905$; $q_b = 0{,}933$; $q_c = 0{,}949$. Por otra parte, conocemos los promedios de 23 años para las 3 estaciones auxiliares $\overline{A} = 872$, $\overline{B} = 831$ y $\overline{C} = 807$, los que según las fórmulas [5.2] y [5.3] se combinan con sus correspondientes valores q en las siguientes cantidades reducidas provisorias para General Alvear, referentes al intervalo de 23 años: $p_0' = 789$; $p_0'' = 775$ y $p_0''' = 765$.

TABLA 7. — *Ejemplo de interpolación de una serie pluviométrica según el método de Heidke. - Estación interpolada (P): General Alvear. - Estaciones auxiliares (A, B, C): 9 de Julio, Saladillo y Azul. - Período interpolado: 1923, 1924 y 1925.*

Año	P_I	A_I	A_{II}	A_{III}	A_{IV}	B_I	B_{II}	B_{III}	B_{IV}	C_I	C_{II}	C_{III}	C_{IV}
1903	1.015	838	758	+257	66.049	887	827	+188	35.344	735	697	+ 318	101.124
1904	839	577	522	+317	100.489	874	815	+ 24	576	846	802	+ 37	1.369
1905	869	96?	870	— 1	1	731	682	+187	34.969	677	642	+ 227	51.529
1906	754	986	982	—138	19.044	803	749	+ 5	25	610	579	+ 175	30.625
1907	486	798	722	—236	55.696	702	655	—169	28.561	608	577	— 91	8.281
1908	715	769	696	+ 19	361	767	715	0	0	1.029	976	— 261	68.121
1909	531	613	555	— 24	576	382	543	— 12	144	745	707	— 176	30.976
1910	408	480	434	— 26	676	475	443	— 35	1.225	628	596	— 188	35.344
1911	693	910	823	—130	16.900	720	672	+ 21	441	786	746	— 53	2.809
1912	1.042	978	885	+157	24.649	1.196	1.116	— 74	5.476	876	831	+ 211	44.521
1913	913	918	831	+ 82	6.724	1.131	1.055	—142	20.164	881	807	+ 106	11.236
1914	994	1.204	1.089	— 95	9.025	1.366	1.274	—280	78.400	1.239	1.175	— 181	32.761
1915	876	970	878	— 2	4	782	729	+147	21.609	911	864	+ 12	144
1916	481	426	385	+ 96	9.216	554	517	— 36	1.296	614	582	— 101	10.201
1917	709	886	802	— 93	8.649	814	759	— 50	2.500	716	679	+ 30	900
1918	745	930	841	— 96	9.216	620	578	+167	27.889	1.081	1.025	— 280	78.400
1919	914	1.104	999	— 85	7.225	1.046	976	— 62	3.844	1.099	1.042	— 128	16.384
1920	742	882	798	— 56	3.136	790	737	+ 5	25	629	597	+ 145	21.025
1921	786	867	784	+ 2	4	725	676	+110	12.100	822	780	+ 6	36
1922	952	998	903	+ 49	2.401	1.016	948	+ 4	16	80?	761	+ 191	36.481
	15.464	17.096	15.467	Σ+ = +979 Σ— = —982	340.041	16.581	15.466	Σ+ = +858 Σ— = —860	274.604	16.304	15.465	Σ+ = +1458 Σ— = —1459	582.267

Aplicando la fórmula [5.4], obtendríamos de éstas, como valor probable para la estación P, el de 776 mm; Heidke, en cambio, usando pesos w_a, w_b y w_c tiene

$$p_o^* = \frac{w_a p_o' + w_b p_o'' + w_c p_o'''}{w_a + w_b + w_c} \qquad [5.5]$$

donde:

$$w_a = k/m_a^2; \quad w_b = k/m_b^2; \quad w_c = k/m_c^2 \qquad [5.6]$$

siendo k un factor de proporcionalidad arbitrario y las m, las dispersiones de la interpolación de un valor individual p_v', deducido mediante su correspondiente valor q de la serie A, o de un valor p_v'' deducido de B, o de un p_v''' deducido de C. Tenemos entonces,

$$\begin{aligned} m_a^2 &= (1/n)\,\Sigma\,(\Delta p_v')^2 \\ m_b^2 &= (1/n)\,\Sigma\,(\Delta p_v'')^2 \\ m_c^2 &= (1/n)\,\Sigma\,(\Delta p_v''')^2 \end{aligned} \qquad [5.7]$$

donde:

$$\begin{aligned} \Delta p_v' &= p_v - p_v' = p_v - q_a a_v \\ \Delta p_v'' &= p_v - p_v'' = p_v - q_b b_v \\ \Delta p_v''' &= p_v - p_v''' = p_v - q_c c_v \end{aligned} \qquad [5.8]$$

Se necesitan pues los productos de cada uno de los valores a_v con q_a, así como $q_b \,.\, b$, etc.; ellos están consignados en las columnas A_{II}, B_{II} y C_{II} de nuestra tabla; luego, en las columnas A_{III}, B_{III} y C_{III}, asentamos de acuerdo a las ecuaciones [5.8], las diferencias Δ entre las cantidades anuales reales p_v en la estación P y las deducidas de a_v, b_v y c_v por proporcionalidad. Las columnas A_{IV}, B_{IV} y C_{IV}, por último, contienen los cuadrados de las Δ, las que nos dan, según las ecuaciones [5.7], los siguientes valores para las m^2:

$$\begin{aligned} m_a^2 &= (340041 : 20) = 17002 \\ m_b^2 &= (274604 : 20) = 13730 \\ m_c^2 &= (582267 : 20) = 29113 \end{aligned}$$

Para fijar el factor k de la [5.6] tenemos libertad absoluta, puesto que las w aparecen tanto en el numerador como en el denominador de la [5.5]. Elegimos $k = 10.000$ y obtenemos de esta manera

de las m^2 los siguientes pesos:

$$w_a = 10.000 : 17002 = 0{,}588$$
$$w_b = 10.000 : 13730 = 0{,}728$$
$$w_c = 10.000 : 29113 = 0.343$$
$$\Sigma w = 1{,}659$$

La magnitud de los mismos nos revela que entre las 3 estaciones auxiliares, fué B la que mejor guardó su proporcionalidad con P en los distintos años, por lo que suministra el valor m_2 más bajo, mereciendo por lo tanto p''_0 ser tomado en cuenta con preferencia cuando se procede a promediar los valores p_0', p_0'' y p_0'''. Concuerda con lo expuesto el hecho de que B es próxima a P. El promedio ponderado p_0^*, según la [5.5] se obtiene de

$$\frac{(789 \times 0{,}588) + (775 \times 0{,}728) + (765 \times 0{,}343)}{1{,}659} = 778$$

Dado que el ejemplo fué ficticio, el verdadero promedio para P durante los 23 años es conocido; fué de 779 mm, lo que nos revela que el valor de 778 calculado según Heidke, da una mayor aproximación que el de 776 mm obtenido como simple promedio según la fórmula [5.4].

No en todos los casos este método dará resultados tan favorables como en nuestro ejemplo, ya que en él, el número de años a completar era sólo limitado en comparación con la cantidad de años coincidentes; por otra parte, en muchas aplicaciones prácticas seguramente se dispondrá de estaciones auxiliares situadas más cerca de la estación principal.

Existe una posibilidad ya mencionada por el mismo Heidke, de simplificar en algo su método, sin mayor sacrificio de exactitud. Consiste en emplear en lugar de las desviaciones medias cuadráticas según la [5.7] ,simplemente desviaciones medias absolutas para fijar los pesos de acuerdo a la definición siguiente:

$$d_a^2 = \left(\frac{1}{n}\Sigma \mid \Delta p_\nu' \mid\right)^2 \qquad [5.9]$$

y, del mismo modo, para los subíndices b y c. Así se hallan los pesos

$$u_a = k/d_a^2, \text{ etc.,} \qquad [5.10]$$

los que por lo general resultarán aproximadamente proporcionales a los w; las u se reemplazan entonces en la [5.5] en lugar de las w. La principal ventaja de este método simplificado (que en nuestro ejemplo suministra el mismo valor numérico de 778 mm), consiste en la gran economía de trabajo de cómputos, ya que las columnas A_{IV}, B_{IV} y C_{IV} no se necesitan; basta sumar en las columnas A_{III}, B_{III} y C_{III} los valores de cada signo por separado. Esto conviene también en el sentido de facilitar un control de cómputo puesto que las sumas de los sumandos positivos debe compensar aproximadamente a la de los negativos. En nuestro ejemplo tenemos en la columna A_{III}, para Δ positivas, $\Sigma \Delta p_v' = +979$ y para negativas $= -982$, de manera que, con suficiente aproximación,

$$\Sigma \Delta p_v' \approx 0 \quad \text{y:} \quad \Sigma \mid \Delta p_v' \mid = 979 + 982 = 1961,$$

pudiéndose utilizar este último valor directamente en la fórmula [5.9].

Consideraciones similares a las de Heidke ha hecho Schumann ([18]) en cuanto a la posibilidad de usar el error medio de un cuociente q_a, q_b y q_c como peso en la operación subsiguiente de interpolación. Le interesa particularmente indagar si este error medio puede de alguna manera ser representado como función de la distancia entre la estación de interpolación y la auxiliar. Llega, sin embargo, a la conclusión de que este error crece sólo lentamente con la distancia, teniendo en cambio, una magnitud bastante grande desde el principio, o sea cuando se trata de un par de estaciones muy poco distantes entre sí. Un análisis similar, aunque referente sólo a temperaturas, lo hizo Rubinstein ([18]) y de sus resultados se desprende que este rasgo estadístico de la mayor o menor conexión entre estaciones vecinas no sólo tiene interés técnico en los trabajos de interpolación sino que representa, hasta cierto punto, una característica de orden climático para una zona.

Sólo pocas referencias encontramos en la bibliografía acerca de la posibilidad de darle una forma aún más correcta a la relación estadística que existe entre los totales pluviométricos de estaciones vecinas, en el sentido que expondremos a continuación. C. E. P. Brook, en la discusión del trabajo de otro autor ([18]), hace alusión a esta posibilidad recordando un breve estudio de un autor anónimo ([19]) que nos parece digno de mención.

En la misma se ha demostrado para dos estaciones escocesas de una distancia mutua de 25 millas que el error medio con que se deducen los datos de una de ellas en base a los de la otra, se reduce considerablemente, si en lugar de la simple proporcionalidad, se admite una relación lineal de esta forma:

$$p' = s_a \,.\, a + t_a \qquad [5.11]$$

Es cierto que también Heidke expresó formalmente la relación de dos series meteorológicas de esta manera ((7) y (8)), reclamando por sí el mérito de poder así someter los datos de temperatura o de lluvias a un tratamiento uniforme. Sin embargo, no saca la conclusión, tan simple y lógica, de investigar con un análisis estadístico

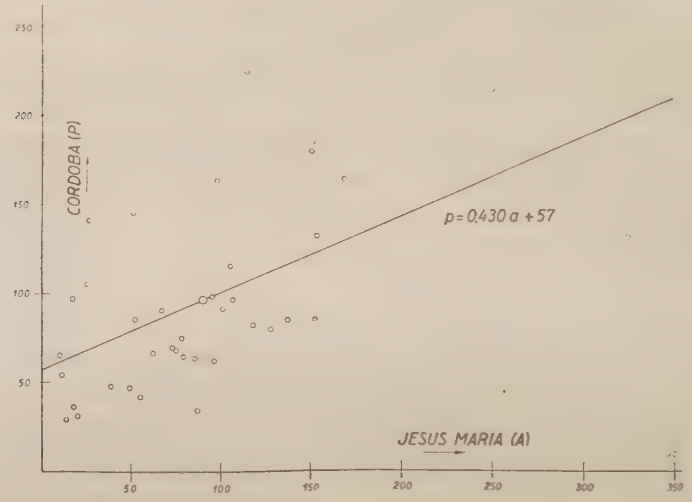


Fig. 10. — Comparación de totales mensuales (Enero) de lluvia caída durante 38 años de observación en las estaciones pluviométricas de Jesús María y Córdoba.

Ejemplo de un caso en que la recta de regresión responde mejor a los valores observados que la suposición de una simple proporcionalidad (los años comparados son de 1903-1942, con excepción de 1906 y 1911, por carecerse de observaciones).

el valor práctico que esa fórmula general pueda tener para la interpolación; en lugar de ello, procede directamente a poner, en el caso de la temperatura, $s_a = 1$, llegando así al ya mencionado método de las diferencias de temperaturas y en cambio, en el caso de las lluvias, supone $t_a = 0$, lo que conduce al método de los cuocientes de lluvias. Hasta qué punto difiere la relación generalizada según la [5.11] de la común, lo ilustra el siguiente ejemplo, en el cual son

comparadas las estaciones de Córdoba (P) y Jesús María (Provincia de Córdoba) (A), en cuanto a los totales de lluvias registradas en Enero. La figura 10, similar a las anteriores, nos representa un diagrama de correlación para dichos datos, referentes a los años de 1903-1942 (faltan 2 de ellos debido a registros incompletos). La recta trazada no es la de proporcionalidad (que sería la que pasando por el origen, posee una inclinación igual a la proporción de las cantidades medias en ambas estaciones), sino la recta de regresión. Esta última pasa también por el centro de gravedad, marcado mediante un círculo algo más grande, pero generalmente no por el origen de coordenadas. Su ecuación, que permite estimar los valores más probables p de la estación P en base a los a de la estación A, es esta:

$$p = 0{,}430\, a + 57.$$

El error medio que corremos el riesgo de cometer en tal apreciación es para un punto individual, de 42 mm, valor que se deduce simplemente de las distancias verticales de los puntos hasta la recta de regresión. Si en cambio se hubiera operado con la recta de porporcionalidad, dicho error medio habría resultado de 50 mm; la diferencia entre ambos resultados es consecuencia del significado que tiene la recta de regresión en el sentido de los cuadrados mínimos. Se observará que la ventaja obtenida al usar a esta última recta de aproximación, es digna de ser tomada en cuenta, y sin duda podrían encontrarse casos aún más marcados. Serán ante todo aquellos, en que una de las estaciones registra de vez en cuando la cantidad pluviométrica cero o valores despreciables mientras que en la otra eso no se produce nunca. Podría generalizarse la aplicación de la recta de regresión, introduciéndola también en el método de Heidke o uno de los que utilizan a varias estaciones auxiliares; en tal caso se debe hallar separadamente la ecuación de regresión entre cada una de las estaciones de comparación y la de interpolación.

Cabe recordar por último, que es conveniente observar con mayor rigor un detalle que a veces es tratado con descuido por parte de algunos autores. Cuando se habla de la relación « cuasiconstante » que existe entre los datos de una estación a otra, no es lícito suponer sin examen previo que las constantes numéricas de dicha relación (como ser la proporción q_a de la ecuación [5.1] o las s_a y t_a de la [5.11]) sean idénticas para todos los meses del año o aún para valo-

res anuales y mensuales, sin discriminación. Muy al contrario puede esperarse —y abundan los ejemplos para comprobarlo—, que ellas generalmente están afectadas por una marcha anual; por lo tanto es recomendable asegurarse siempre si una constante deducida de valores mensuales es válida también para los años enteros. Nuestra observación se refiere también a las temperaturas; un ejemplo ilustrativo lo trae Simpson en la página 30 de su obra (²), donde puede observarse una notable discrepancia en la marcha anual de dos estaciones paralelas. En efecto se reconocerá sin esfuerzo que basta suponer una diferencia en la marcha anual de un elemento observado en dos estaciones paralelas, para explicar una falta de constancia temporal de la relación entre ambas. Aún siendo idénticas las dos oscilaciones anuales en su forma, será suficiente un desfasaje entre ellas para producir una oscilación anual en la diferencia (o proporción) entre la estación auxiliar y la de interpolación. Y precisamente estas diferencias de fases entre las ondas medias anuales son un fenómeno común y característico en climatología (avance o retardo de la fecha del máximo de una estación en comparación con otra). Para ilustrar lo dicho, dirigimos nuevamente la atención sobre los ejemplos numéricos y gráficos del capítulo 3, especialmente las figuras 1 y 2.

CAPITULO VI

Los límites de aplicación de la interpolación

Como en toda operación numérica en estadística, surge también en la interpolación de datos climatológicos la pregunta de cuál es el error cometido, y si guarda una proporción razonable con la ampliación obtenida. Reiteramos nuestra opinión ya expuesta en el Capítulo 2, en el sentido de que debe hacerse caso omiso de todas esas consideraciones cuando se trata de reducir una estación a una *determinada época.*

En cambio, si la serie complementada por trozos interpolados es destinada a la determinación de *valores normales,* debe indagarse primero, si la relación estadística entre la estación de interpolación y la auxiliar es suficientemente estrecha como para garantizar en el resultado un error medio pequeño. En caso contrario, se le debería dar preferencia a la serie incompleta para deducir de ella sola el

valor deseado. Evidentemente el factor más importante en este problema es la distancia. Ahora bien, ¿cuál es la distancia crítica, o sea aquella, más allá de la cual la interpolación no se justifica y no puede usarse más una estación como auxiliar para otra, sin que el error de la interpolación resulte excesivo?

Esta distancia, claro está, no puede indicarse en forma de una constante geográfica universal, ya que dependerá del grado de uniformidad espacial del clima en cada región. La contestación de Hann es la siguiente ([20]), ([22]), ([23]): « *Como estación de compara-* « *ción debe elegirse un sitio que no sea demasiado distante y tenga* « *una ubicación similar, combinando así estaciones de montaña so-* « *lamente con otras también de montaña, y las situadas en un fondo* « *de valle a su vez sólo con otras de igual carácter, esto último es-* « *pecialmente en invierno cuando en los valles son tan frecuentes* « *las inversiones de temperatura* ». Pero también en lluvias es importante este aspecto, según lo que dijimos al fin del capítulo 5. « *La distancia y diferencia de altura máxima admisibles son aque-* « *llas donde la variabilidad de las diferencias entre ambas estacio-* « *nes* (o de las proporciones en el caso de las lluvias) *empieza a* « *igualar la variabilidad de los propios valores que se desean com-* « *pletar* ». Es que precisamente en las citadas condiciones el error medio en la determinación de la relación estadística expresada por $\overline{q}$ o $\overline{d}$ comienza a ser tan grande que una serie basada en ella resulta más insegura que la original, más corta. Las leyes según las que esa variabilidad o inseguridad de las diferencias (por ejemplo de temperaturas) crece con la distancia y con la diferencia mutua de alturas, fueron investigadas por el mismo Hann ([23]), quien dedujo las siguientes relaciones válidas para la Europa central y derivadas de unos 50 pares de estaciones con distancias mutuas de entre 2 kilómetros y 500 kilómetros, y diferencias de alturas entre 0 y 2000 metros:

$$\begin{aligned} V_i &= 0{,}32 + 0{,}00180\, D + 0{,}0617\, dh \\ V_v &= 0{,}25 + 0{,}00086\, D + 0{,}0138\, dh \\ V_a &= 0{,}28 + 0{,}00131\, D + 0{,}0283\, dh \end{aligned} \qquad [6.1]$$

En ellas, las V representan la variabilidad media de los valores d_v del capítulo 4, es decir el promedio de los valores absolutos de las cantidades $\delta_v \equiv d - \overline{d}$; además, D es la distancia entre las es-

taciones y dh la diferencia de altura. La unidad de V es el °C, la de D el kilómetro, y la de dh el hectómetro. Las tres ecuaciones se refieren a promedios mensuales, y los subíndices a las épocas de invierno y verano y promedio anual respectivamente.

También los trabajos ya mencionados en el capítulo anterior, de Schumann y Rubinstein ([18]) y ([13])), sobre la coherencia de datos de lluvias y de temperaturas se refieren al mismo tema.

Según Schumann, puede esperarse una mayor coherencia de datos pluviométricos en un clima de lluvias ciclonales muy extendidas, y con poca frecuencia de lluvias torrenciales; en tales regiones prevalecerá menos el carácter de una localidad misma, por lo cual el error medio de la relación entre la estación de interpolación y la auxiliar resulta menor y disminuye más marcadamente al reducirse la distancia entre ambas estaciones; la distancia máxima admisible es pues, mayor.

El segundo de los autores mencionados ha puesto en dudas el criterio de Hann de un punto de vista estadístico, llegando a su vez a la conclusión de que ya una distancia menor que la obtenida por Hann es crítica, dependiendo, además, de la duración del intervalo para el que se efectúe la interpolación. A primera vista parecería lógico que no pueda ser indiferente el mayor o menor número con que intervienen en una serie completada por interpolación, los datos intercalados, en comparación con la serie parcial de los observados directamente, dado el carácter inseguro de los primeros. Sin embargo un análisis más detallado revela que la intuición genial de Hann acertó la solución correcta.

En efecto, en la seguridad del valor climático final compuesto de la serie parcial original y la otra interpolada, influyen dos factores, uno favorable y el otro contraproducente: el primero es el aumento de la *cantidad* de datos individuales que componen el promedio; el segundo en cambio es la inseguridad relativamente grande de los datos que constituyen la segunda serie parcial. Ambos factores se compensan justamente ([9]).

En lugar del simple criterio de Hann para interpolación de temperaturas y presión, Heidke emplea otro similar en el caso de las lluvias. El utiliza los residuos p según la ecuación [5.8] e investiga su variabilidad d_a definida por la [5.9]. Si ésta es menor o igual a la de la serie p misma, entonces, sostiene, puede efectuarse la interpolación basada en la serie A con ventaja, y en caso contrario

no. Ahora bien, dado que la determinación numérica de dichas desviaciones medias es siempre engorrosa, propone como examen previo, que daría por lo general buenos resultados, el siguiente: búsquese entre los cuocientes $r_\nu = p_\nu/a_\nu$ el mayor y el menor, que digamos sean r_+ y r_-; luego hállense el valor máximo y mínimo de la serie p_ν, que llamaremos p_+ y p_-. Entonces el criterio de Heidke estipula que debe cumplirse la relación:

$$r_+/r_- < p_+/p_- \qquad [6.2]$$

para que la serie de las a pueda ser utilizada como auxiliar en la interpolación para la serie de las p. Un rasgo interesante de la admisibilidad así controlada es que ella no es necesariamente reversible, es decir, que no siempre P puede emplearse como estación auxiliar para A si esta última puede serlo para P.

Como puede apreciarse, en el criterio de Heidke aparece en lugar de un índice de variabilidad (d_a o desviación media) simplemente la proporción de los valores extremos; en este procedimiento se paga por la ventaja de la mayor simplicidad el precio inevitable de la inseguridad que siempre afecta a cualquier índice apreciado de variabilidad de toda una serie, cuando éste está basado sólo en dos valores individuales. Este inconveniente lo ha señalado ya Conrad en su trabajo ([12]) proponiendo en cambio que en el caso de las lluvias se proceda de la siguiente manera: se hallan todos los cuocientes r_ν uno por uno, y se determina su variabilidad media relativa v_r expresada en forma de un porcentaje, del mismo modo como lo hemos hecho en el capítulo 3 para las estaciones de Buenos Aires y Cañuelas, donde encontrábamos para la curva de la figura 7 el valor de 13 %; finalmente compara Conrad la variabilidad v_s, también relativa, de la estación *normal*, con la anteriormente definida, y admite como margen la relación:

$$v_r \leqq 0{,}8\, v_s$$

que él reconoce que es arbitrario pero que puede aceptarse como razonable.

En líneas similares, e invocando los mismos escrúpulos, ya anteriormente Maurer ([34]) había hecho la crítica del procedimiento abreviado de Heidke. Establece él a su vez un criterio similar al de Conrad, considerando la interpolación como lícita si para todos

los valores $r_\nu = p_\nu/a_\nu$ (con excepción, a lo sumo, de una cantidad predeterminada de ellos) se verifica la relación

$$\alpha\,\bar{r} \leqq r_\nu \leqq \bar{r}/\alpha$$

en donde $\bar{r} = (1/n)\ \Sigma\, r_\nu$, y α es una constante elegida convenientemente, por ejemplo 0,7.

Tal vez resulte poco satisfactoria desde un punto de vista rigurosamente estadístico, la gran cantidad de definiciones que existen y podría surgir el deseo de reemplazarlas por un solo criterio absoluto. Sin embargo, debemos tener presente que en todas las aplicaciones prácticas es sumamente pequeña la cantidad de datos individuales en que puede basarse el investigador al deducir las diferencias, proporciones y variabilidades medias. Dichos índices medios quedan pues afectados por una inseguridad tan grande que las diferencias entre uno u otro método son apenas apreciables en comparación con ella.

Bibliografia

(1) P. Heidke. — « Ergänzung ausgefallener Einzel-, Monats-und Jahreswerte für die Terminbeobachtungen und die Extreme der Temperatur »; en *Met. Zeitschr.*, 1923, pp. 10-13.

(2) *British Antarctic Expedition*, 1910-1913, Calcutta, 1919, Vol. 1, pp. 19 y sig. G. S. Simpson, Meteorology.

(3) E. Kouznetzoff. — « Mathematical foundations to the method of reducing short rows of observations to a long period »; en *Bull. Obs. Geoph. Central Leningrad*, 1930, N° 2, p. 8.

(4) G. Hellmann. — « Ueber die Zurückführung einer kurzen Beobachtungsreihe der Luftwärme auf die längere einer Normal-Station »; en *Met. Zeitschr.*, 1875, p. 181.

(5) G. v. Elsner. — « Einfluss der Inhomegeneität einer Beobachtungsreihe der Lufttemperatur auf die auf eine längere Periode zurückgeführten Mittel einer kürzeren Reihe »; en *Met. Zeitschr.*, 1922, p. 14-16.

(6) V. Conrad. — « Bemerkungen zur Homogeneität meteorologischer Reihen »; en *Ann. d. Hydrographie u. marit. Met.*, 1927, pp. 92-93.

(7) P. Heidke. — « Quantitative Begriffsbestimmung homogener Temperatur-, und Niederschlagsreihen »; en *Met. Zeitschr.*, 1923, pp. 114-115.

(8) P. Heidke. — Id., en *Met. Zeitschr.*, 1924, pp. 152-155.

(9) O. Schneider. — « El límite de aplicación de la interpolación de datos climatológicos según Hann »; a publicarse próximamente en *Anales Soc. Cient. Argentina.*

(10) V. Conrad y O. Schreier. — « Die Anwendung des Abbeschen Kriteriums auf geophysikalische Beobachtungsreihen »; en *Gerl. Beitr. z. Geophys.* 17, 1927, p. 372.

(11) Ad. Schmidt. — « Ueber die Frage nach der Häufigkeit von Monatsfolgen gleichsinniger Temperaturabweichungen »; en *Met. Zeitschr.*, 1921, p. 50.
(12) V. Conrad. — « Homogeneitätsbestimmungen meteorologischer Beobachtungsreihen »; en *Met. Zeitschr.*, 1925, pp. 482-485.
(13) E. Rubinstein. — « Die Differenz der mittleren Monatstemperaturen zweier benachbarter Stationen als eine meteorologische Konstants »; en *Met. Zeitschr.*, 1922, pp. 348.
(14) J. v. Hann. — « Ueber die Reduktion kürzerer Reihen von Niederschlagsmengen auf die langjährige Reihe einer Nachbarstation »; en *Met. Zeitschr.*, 1898, pp. 121-133.
(15) V. Conrad. — « Die klimatologischen Elemente und ihre Abhängigkeit von terrestrischen Einflüssen »; Berlín, 1936, en *Handbuch der Klimatologie*, compilado por W. Köppen y R. Geiger. Tomo I, parte B, pp. 112-120, y pp. 483-487.
(16) R. E. Horton. — « Rainfall Interpolation »; en *Month. Weather Review*, 1923, pp. 291-304.
(17) Hann-Süring. — *Lehrbuch der Meteorologie*, 5ª edición, 1939, pp. 154-158; 261-266; 442-447.
(18) T. E. W. Schumann. — « Interpolation of monthly rainfall data »; en *Quart. Journ. R. Met. Soc.*, 1936, pp. 435-445.
(19) Autor anónimo. — « The Comparison of Rainfall at Neighbouring Stations »; en *Met. Magazine*, 1925, pp. 143-145.
(20) Hann-Süring. — « Lehrbuch der Meteorologie, 4ª edición, Leipzig, 1926, pp. 113-115; 213-214; 345-348.
(21) Lamont. — « Die Bedeutung arithmetischer Mittelwerte in der Meteorologie»; en *Zeitschr. f. Met.*, 1867, pp. 245-246.
(22) J. v. Hann. — « Die Temperaturverhältnisse der österreichischen Alpenländer », 1ª parte, en *Sitz. Ber. d. Wiener Akademie, Math.-natwiss. Klasse*, II. Abt. Tomo XC, 1884, pp. 622-651. Resumen general en (23).
(23) Autor anónimo. — Resumen de (22) en *Zeitschrift der österreichischen Meteorologischen Gesellschaft*, Wien. Vol. XX, 1885, pp. 341-347.
(24) B. J. Birkeland — « Darstellung von Niederschlagsvariationen nach Monatswerten »; en *Met. Zeitschr.*, 1916, p 162
(25) B. J. Birkeland. — « Niederschlagsschwankungen in Norwegen »; en *Geof. Publ.* Vol. 1, N° 3, Kristiania, pp. 1-62.
(26) G. U. Yule y M. G. Kendall. — *An Introduction to the Theory of Statistics*, 11ª edición, London, 1937.
(27) J. Bartels. — « The Excentric Dipole Approximating the Earth's Magnetic Field; en *Terr. Magnetism and Atm. Electricity*, Vol. 41, N° 3, 1936, pp. 225-250.
(28) J. Bartels. — « Random Fluctuations, Persistence and Quasi-Persistence in Geophysical and Cosmical Periodicities »; en *Terr. Magnetism and Atm. Electricity*, vol. 40, 1935, pp. 1-60.
(29) J. Bartels. — « Zur Morphologie geophysikalischer Zeitfunktionen »; en *Sitz.-Ber. Preuss. Akadem. d. Wissensch., Phys.-Math. Klasse*, 1935, vol. XXX.
(30) *Resoluciones de la Conferencia de Directores en Varsovia*, 1935. Publicación N° 29 del Secretariado de la Organización Meteorológica Internacional Resolución 111, pág. 105.

(31) J. Bartels. — « Terrestrial Magnetic Activity and its Relations to Solar Phenomena »; en *Terr. Magnetism and Atm. Electricity*, 1932, vol. 37, pp. 1-52.

(32) R. von Mises. — *Probability, Statistics and Truth.* New York, 1939.

(33) O. Schneider. — « Ejemplo de heterogeneidad en una población estadística »; en *Anales Soc. Cient. Argent.*, tomo CXXXVII, Enero de 1944, pág. 46-48.

(34) H. Maurer. — « Homogene Niederschlagsreihen »; en *Met. Zeitschr.*, 1923 pp. 306-309.

(35) H. Meyer. — *Anleitung zur Bearbeitung meteorologischer Beobachtungen für die Klimatologie.* Berlín, 1891.

(36) P. Heidke. — « Reduktion kürzerer Reihen von Niederschlagsmengen auf die langjährigen homogener Nachbarstationen unter Berücksichtigung von Gewichten »; en *Met. Zeitschr.*, 1923, pp. 167-173.

SEMINARIO MATEMATICO « DR. CLARO C. DASSEN »

Durante el mes de setiembre, continuó realizando sesiones de comunicaciones científicas el Seminario Matemático « Dr. Claro C. Dassen », en el local social de la Sociedad Científica Argentina. Asistieron los señores Alessi, Argañaraz, Biggeri, Barral Souto, Baidaff, Capelli, Cesco, De Cesare, Fernández, Prestera, Rebuelto, Rosell Soler, Rokonitz, Sosa, Varela Gil, Vera y Vignaux. Además de las reuniones de los días 3, 10, 17 y 24 de setiembre dedicadas a exposición de trabajos de investigación, se celebraron otras los días 6, 13, 20 y 27 de carácter más elemental, y a las cuales se invitó especialmente a los profesores de matemáticas de los colegios nacionales e Instituto del Profesorado Secundario.

En las sesiones del 3 y 10 de setiembre expusieron comunicaciones los Dres. Vignaux y Biggeri.

La del Dr. Vignaux versaba sobre « Series dobles sumables Abel », y en ella establece que la serie doble

$$\sum_0^\infty \sum_0^\infty u_{n,m} \qquad [1]$$

es *sumable Abel* con suma S cuando la serie doble de potencias de las variables reales x e y,

$$f(x, y) = \sum_0^\infty \sum_0^\infty u_{m,n}\, x^m\, y^n \qquad [2]$$

converge para $|x| < 1$; $|y| < 1$ y, además,

$$\lim_{(x,y)_\lambda} f(x,y) = S \qquad [3]$$

donde el pasaje al límite debe efectuarse de modo que

$$\frac{1}{\lambda} \leq \frac{1-x}{1-y} \leq \lambda$$

siendo $\lambda \geqq 1$ un número fijo cualquiera.

Expresa además que el *teorema de permanencia* que es, en este caso, más general que en el de la convergencia acotada (*), dice que:

Si la serie [1] converge con suma S y las sumas parciales

$$S_{m,n} = \sum_{0}^{m} \sum_{0}^{n} u_{ij}$$

satisfacen a la condición

$$| S_{m,n} | \leq A(m+1)^{\alpha} (n+1)^{\alpha} \qquad [4]$$

(con $\alpha > 0$ y A fijo) la serie [1] es sumable Abel con igual suma.

Indica, por último, que, efectivamente de [1] y [4] resulta la [2] y [3] según un teorema de V. Tchélidzé (« Le théoreme d'Abel pour une serie double »; Math. Rev. V. 6, N° 6, pág. 150).

El Dr. Biggeri expuso el 3 de setiembre « Varios teoremas originales sobre la teoría de los números », que se detallan a continuación.

Teorema 1°). *Todo número par se puede descomponer, de infinitas maneras, en la diferencia entre el producto de m números primos y otro número primo, siendo m un número natural arbitrariamente fijado.*

En otras palabras:

Sean:

$$a \geqq 1, \text{ y, } m \geqq 1,$$

dos números naturales arbitrariamente fijados.

(*) J. C. Vignaux: « Sobre el método de sumación de Abel para las series dobles ». (Publ. de la Fac. de C. Exactas, F. y Nat. de Bs. As.; Serie B, N° 13; 1933).

Existen:

$$m + 1$$

números primos, sean éstos:

$$p_1,\ p_2,\ p_3,\ \ldots\ldots,\ p_m,\ p_{m+1},$$

tales que:

$$2 \,.\, a = p_1 \,.\, p_2 \,.\, p_3 \ldots\ldots\ p_m - p_{m+1}; \qquad [1]$$

(Si es:

$$m = 1,$$

se obtiene un teorema conocido).

Teorema 2º). *Todo número par se puede descomponer, de infinitas maneras, en la diferencia entre un número primo y el producto de m números primos, siendo m un número natural arbitrariamente fijado.*

En otros términos:

Sean:

$$a \geqq 1,\ \text{y},\ m \geqq 1,$$

dos números naturales arbitrariamente fijados. En tales hipótesis, existen infinitos conjuntos de

$$m + 1$$

números primos, sean éstos:

$$p_1,\ p_2,\ p_3,\ \ldots\ldots,\ p_m,\ p_{m+1},$$

(los números primos pertenecientes a uno de esos infinitos conjuntos), tales que:

$$2 \,.\, a = p_1 - p_2 \,.\, p_3 \,.\, p_4 \,.\, p_5 \ldots\ldots\ p_{m+1}; \qquad [2]$$

(Si es:

$$m = 1,$$

se obtiene un teorema conocido).

TEOREMA 3º). *Todo número par se puede descomponer, de infinitas maneras, en la diferencia entre el producto de m números primos y el producto de otros n números primos, siendo m y n números naturales arbitrariamente fijados.*

Es decir:

Sean:

$$\left.\begin{array}{l} a \geqq 1 \\ m \geqq 1 \\ n \geqq 1 \end{array}\right\}$$

tres números naturales arbitariamente fijados. En tales hipótesis, existen infinitos conjuntos de

$$m + n$$

números primos, sean éstos:

$$p_1 , p_2 , p_3, \ldots\ldots, p_m , q_1 , q_2 , q_3 , q_4 , q_5, \ldots\ldots, q_n,$$

(los números primos pertenecientes a uno de esos infinitos conjuntos), tales que:

$$2 \cdot a = p_1 \cdot p_2 \cdot p_3 \ldots\ldots p_m - q_1 \cdot q_2 \cdot q_3 \cdot q_4 \cdot q_5 \ldots\ldots q_n; \qquad [3]$$

(Si es:

$$m = n = 1,$$

se obtiene un teorema conocido).

Obsérvese que las descomposiciones que figuran en las igualdades [1], [2] y [3] de los anteriores teoremas, se pueden realizar de infinitas maneras. Las demostraciones de estos teoremas del Dr. Biggeri se basan en el teorema de Goldbach.

El Dr. Biggeri anunció para más adelante una generalización de estos teoremas.

Sesión del 10 de septiembre de 1945.

En la sesión del 10 de setiembre el Dr. Biggeri comunicó el enunciado de otro teorema original sobre la teoría de números. Dicho teorema se refiere al conjunto de números compuestos contenidos

en la sucesión:

$$\{f(n)\} \; ; \; (n = 0, \; 1, \; 2, \; 3, \; 4, \; 5, \; .....) \; ;$$

suponiendo que $f(z)$ es una función *trascendente entera* que toma valores naturales para valores naturales de z suficientemente grandes.

He aquí tal teorema del Dr. Biggeri: *Supongamos que la función trascendente entera* $f(z)$ *satisfaga a las dos siguientes condiciones:*

a) existe un número natural

$$n_0 \, ,$$

tal que para todo valor natural de

$$z > n_0 \, ,$$

$f(z)$ *toma valores naturales; y:*

b) la sucesión:

$$\{ f(n) \} \; ; \; (n = n_0 + 1, \; n = n_0 + 2, \; n = n_0 + 3), \; . \; . \; . \;) \; ;$$

es monótona creciente.

En tales hipótesis, se verifica que: en la sucesión

$$\{ f(n) \} \; ; \; (n = n_0 + 1, \; n = n_0 + 2, \; n = n_0 + 3, \; .....) ;$$

existen infinitos números compuestos.

(Como caso particular de este teorema del Dr. Biggeri se deduce que: *la sucesión de Fermat*

$$\{ 1 + 2^{2^n} \} \; ; \; (n = 0, \; 1, \; 2, \; .....) \; ;$$

contiene infinitos números compuestos).

En otros términos: este teorema del Dr. Biggeri afirma que: *no existe ninguna función trascendente entera,* $f(z)$, que tome valores naturales crecientes, en el sentido estricto, para valores naturales de z, suficientemente grandes, y tal que, todos los números naturales de la forma:

$$f(n) \; ; \quad (n > n_0) \; ;$$

sean primos.

(Si $f(z)$ es una función *racional entera*, la propiedad anterior es evidente).

El Dr. Oscar A. Prestera, médico especialista en cardiología, disertó sobre «*la interpretación rigurosa de los fenómenos biológicos*». Expresó que siendo la realidad física u objetiva, un conjunto de acciones caracterizables por parámetros, el establecimiento del determinismo de la interacción, se reduce en definitiva al estudio de una cierta función de estos parámtros, los que una vez fijados, permitirían determinar el conjunto de los fenómenos que constituyen la vida. Desarrollando este principio, hizo notar que en el mundo físico, una vez estudiado racionalmente, toda acción resulta una función de la variable independiente « tiempo », lo que lleva a la conclusión de que, al no haberse comprobado en los organismos vivos, ningún efecto que no pueda aisladamente ser hallado también en el mundo físico experimental, la vida puede y debe ser interpertada como una acción o sucesión de acciones dependientes de una distribución especial de la energía en el espacio y en el tiempo.

Dió luego diversas razones que le permiten afirmar que un ser vivo, en su aspecto objetivo no es más que un conjunto de acciones físicas cuya característica fundamental es la transformación cíclica: la energía, función del tiempo, pasa entre dos instantes extremos por una serie de variaciones después de lo cual vuelve a su forma inicial, completando un ciclo; con varios ciclos se forma otro ciclo mayor, sin que sean idénticos los ciclos componentes, etc. Los ciclos más amplios tienen siempre entre sí analogías funcionales que permiten, por abstracción y dejando de lado variaciones insignificantes, concebir un tipo ideal, ficticio o « ente de existencia constante, sin variaciones », irreal, porque no existe una personalidad o individualidad anatómica fija inmutable, en el ser vivo, como es fija e inmutable la extructura que se adjudica a las máquinas inanimadas.

Así, en una máquina complicada, transformadora de energía, las magnitudes físicas de longitud, forma, superficie, volumen, peso, elasticidad de las diferentes piezas que la componen, etc., se consideran constantes, (dentro de ciertos límites), durante su funcionamiento. Lo mismo acontece en un circuito eléctrico, mientras pasa por él una corriente. En cambio, en los fenómenos biológicos, o en los fisiológicos, como en la contracción muscular, no sólo se transforma energía, sino que a la vez, durante el proceso de esta transformación, la maquinaria misma varía, modificando todas sus magnitudes físicas, en un orden tan significativo, que resultaría equivocado desecharlo en el análisis. La conducción de las sensaciones a lo largo de los filetes nerviosos, son por esto fenómenos completamente diversos a los de la conducción de la corriente a lo largo de un cable eléctrico.

Después de exponer detalladas consideraciones acerca de las investigaciones experimentales que ha llevado a cabo dentro de este orden de ideas, manifestó su preocupación por encontrar las leyes rigurosas con las cuales puedan explicarse las causas del automatismo cardiaco, las relativas a la creación de los campos eléctricos que acompañan a la actividad del corazón, y la naturaleza de la

contracción muscular como fenómeno puramente mecánico. Terminó diciendo que recurría al Seminario Matemático Dr. Claro C. Dassen, para que se examine y discuta la parte de sus investigaciones que exige control matemático, no en el sentido puros, sino en el tecnológico, es decir, cuando las matemáticas intervienen como un tratamiento aplicado a un sujeto de existencia real, y al cual no debe perderse de vista durante todo el proceso del análisis.

El Dr. Prestera prometió concretar sus conclusiones en otra sesión y entre tanto, presentó una extensa nota ampliatoria de lo que había dejado expuesto.

En la sesión del 17 de setiembre, el Dr. E. A. De Ceasre, desarrolló una « *Teoría de las ecuaciones integrales* ».

Recordó el concepto de ecuación integral y dentro de ellas las ecuaciones lineales con una sola función incógnita de cuyo tipo general extrajo las correspondientes a los tipos de Volterra y de Fredholm, especializándose con la de la forma

$$u(x) = f(x) + \lambda \int_a^b k(x, t) . u(t) . dt$$

donde $u(x)$ es la función incógnita, $K(x,t)$ es la función « núcleo » y λ es un parámetro), llamada ecuación de Fredholm de 2ª especie.

Reseñó luego trabajos de Laplace, que introdujo las ecuaciones integrales en el análisis con las ecuaciones

$$f(x) = \int_a^b e^{xt} . u(t) . dt$$

y

$$f(x) = \int_a^b t^{x-1} . u(t) . dt$$

(donde $u(t)$ es la función incógnita) y los de Fourier cuya ecuación

$$f(x) = \int_{-\infty}^{\infty} \cos(x, t) . u(t) . dt$$

fué la primera de la cual fué obtenida una solución, ocupándose luego de los de Abel, Liouville, Volterra, Fredholm, Hilbert, Schmidt,

Courant y du Bois-Reymond; y refiriéndose a la importancia fundamental de las ecuaciones integrales en lo que se refiere a las cuestiones de física matemática para cuyos problemas de contorno proporcionan un método uniforme de estudio, se ocupó, en particular, de este tipo de problema en la ecuación de Laplace.

A continuación el disertante entró a ocuparse de los métodos para la resolución de las ecuaciones lineales de segunda especie con un parámetro λ, que son los siguientes:

1º - El método de las sustituciones sucesivas, debido a Neumann, Liouville y Volterra, que conduce a una solución $u(x)$ definida por una serie de potencias en λ, convergente para $|\lambda| < \varrho$ (ϱ fijo).

2º - El método desarrollado por Fredholm donde $u(x)$ resulta de dos series de potencias con radios de convergencia infinitos.

3º - El método desarrollado por Hilbert y Schmidt que da $u(x)$ en función de un conjunto de funciones fundamentales y de ciertos valores característicos.

Pasó luego el Dr. De Cesare a considerar el método de Fredholm estudiando previamente los casos particulares siguientes: *a*) el de la ecuación de Volterra

$$u(x) = x + \int_0^x (x - t) \, . \, u(t) \, . \, dt$$

de la cual, mediante el estudio de cierta ecuación diferencial obtenida por derivación de la ecuación propuesta, obtuvo la solución $u(x) = s\,h\,x$; *b*) la ecuación de Fredholm

$$u(x) = e^x + \lambda \int_0^1 2 \, . \, e^{x+t} \, . \, u(t) \, . \, dt$$

que, por análogo procedimiento, da como solución

$$u(x) = A \, . \, e^x \quad \text{con} \quad A = \frac{1}{1 - \lambda\,(e^2 - 1)} \, ;$$

c) la ecuación

$$u(x) = f(x) + \lambda \int_a^b k(x,t) \, . \, u(t) \, . \, dt$$

en el caso en que el núcleo sea degenerado es decir, de la forma

$$k(x,t) = \sum_{1}^{n} \alpha_i(x) \,.\, \beta_i(t)$$

lo que permtie reducir el problema a la determinación de las constantes

$$\zeta_i = \int_a^b \beta_i(t) \,.\, u(t) \,.\, dt$$

que el disertante obtuvo mediante el estudio de cierto determinante.

Entró después a considerar el método de Fredholm para el caso general motivo de su estudio, sustituyendo la ecuación de 2ª especie ya mencionada por la ecuación aproximada

$$u(x) = f(x) + \lambda\, h \sum k(xt_i) \,.\, u(t_i)$$

$\left(\text{poniendo } h = \dfrac{b-a}{n} \,;\, t_0 = a \,;\, t_i = a + h_i \,;\, t_n = b\right)$ y expresó que, dado que esa ecuación debe verificarse para todo x tal que $a \leq x \leq b$ debe verificarse también para $x = t_\mu\,(\mu = 1, \ldots, n)$ lo que le permitió formar un sistema de ecuaciones para cuya solución estudió el determinante.

$$D_n(\lambda) = \begin{vmatrix} 1 - \lambda\, h\, k(t_1\, t_1), & -\lambda\, h\, k(t_1\, t_2), & \ldots\ldots\ldots, & -\lambda\, h\, k(t_1\, t_n) \\ -\lambda h k(t_n\, t_1), & \ldots, & \ldots, & -\lambda h k(t_n\, t_i), \quad \ldots, \quad 1 - \lambda h k(t_n\, t_n) \end{vmatrix}$$

después de considerar el desarrollo de este determinante estableció que, si $\lim\limits_{n \to \infty} D_n(\lambda) = D(\lambda)$ la expresión de este límite será la serie de de potencias

$$D(\lambda) = 1 + \sum_{1}^{\infty} (-1)^n \,.\, \frac{\lambda^n}{n!} A_n$$

donde A_n está dado por la integral múltiple.

$$A_n = \int_a^b \ldots \int_a^b k \begin{pmatrix} t_1, \ldots, t_n \\ t_1, \ldots, t_n \end{pmatrix} dt_1 \ldots dt_n$$

y por la aplicación del teorema de Hadamard relativo al valor máximo de un determinante probó la convergencia absoluta de dicha serie de potencias con un radio de convergencia infinito.

Por último, el Dr. De Cesare aplicó los resultados obtenidos para el determinante estudiado a la solución del sistema de ecuaciones que le permitieron resolver la ecuación integral propuesta, considerando por separado los casos en que $D(\lambda) \neq 0$ y $D(\lambda) = 0$.

A continuación el Dr. Carlos Biggeri se ocupó de algunos teoremas sobre las funciones de recintos, (en el espacia de dos, tres, o más dimensiones), y señaló algunas generalizaciones del último teorema geométrico de Poincaré.

En la reunión del 24 de Septiembre, el ingeniero Varela Gil enunció que en una de las próximas reuniones hará una exposición sobre la aplicación de las orbiformes múltiples a la rectificación de curvas, en la cual demostrará el siguiente

Teorema: *Todo arco de curva cuya evoluta siendo regular —en el sentido de Osgood— y sin contener puntos de retroceso, presente una simetría respecto a alguna de sus normales, puede rectificarse mediante una expresión sencilla análoga a la que da la longitud de las orbiformes; y en particular, todo arco cuya evoluta satisfaga a las condiciones dichas y cumpla con la condición, llamando* α *a su curvatura total,* (además de que

$$(2p+1)\,\alpha = 2k+1)\,\pi,$$

o lo que es igual

$$\frac{\alpha}{\pi} = \frac{2k+1}{2p+1}$$

(*se supone esta fracción irreductible*) *es rectificable mediante una orbiforme múltiuple.* (*En algún caso podrá resultar simple*).

En la misma sesión del 24 de Septiembre, el Dr. Biggeri demostró una generalización original del último teorema geométrico de Poincaré, (generalización que, entre otras también originales, dió a conocer

en la sesión anterior). (En esta última generalización, el Dr. Biggeri reemplaza el homeomorfismo por una transformación continua).

Además, en esta sesión, el Dr. Biggeri señaló un teorema que encierra como corolario al que dió a conocer en la sesión del 10 de septiembre. He aquí, este nuevo teorema original del Dr. Biggeri: *Supongamos que la función trascendente entera*

$$f(z) \; ; \left(\lim_{n \to \infty} \frac{\sqrt[n]{|f^{(n)}(0)|}}{n} = 0 \right) ;$$

satisfaga a las dos siguientes condiciones:

a) *existe un número natural*

$$n_0 ,$$

tal que para todo valor natural de

$$z > n_0 ;$$

$f(z)$ *toma valores naturales; y*:

b) *la sucesión*:

$\{f(n)\}$; (*siendo*: $n = n_0 + 1$, $n = n_0 + 2$, $n = n_0 + 3$, ...) ;

contiene infinitos números naturales distintos. En tales hipótesis, se verifica que: *en la sucesión*

$$\{f(n)\} \; ; \; (n = n_0 + i; \; i = 1, 2, 3, 4, 5, ...) ;$$

existen infinitos números compuestos.

En otras palabras; este teorema del Dr. Biggeri asegura que: *no existe ninguna función trascendente entera*, $f(z)$, que satisfaga a las tres siguientes condiciones:

1ª) existe un número natural

tal que, para todo valor natural de

$$z > n_0 ,$$

$f(z)$ toma valores naturales;

2ª) la sucesión:

$$\{ f(n) \} \ ; \ (n = n_0 + i \ ; \ i = 1, 2, 3, 4, 5, \ldots\ldots) ;$$

contiene infinitos números naturales distintos;

3ª) todos los números de la sucesión:

$$\{ f(n) \} \ ; \ (n = n_0 + i \ ; \ i = 1, 2, 3, 4, 5, \ldots .) ;$$

son primos.

SECCION CONFERENCIAS

FUNDAMENTOS PARA UN PLAN ASISTENCIAL A LA MINORIDAD DESAMPARADA

POR EL

Dr. JULIO V. d'OLIVEIRA ESTEVES

Conferencia pronunciada en la Sociedad Científica Argentina, el 4 de setiembre de 1945.

Entre nosotros sería injusticia imperdonable ocuparse de problemas de esta índole, sin un previo reconocimiento a la obra hasta el presente cumplida.

Quienes pensaron, se preocuparon, iniciaron, desarrollaron y mantuvieron la misma, con inteligente afán y desinteresada acción, consiguiendo hasta más allá de lo que era posible, según las épocas y las circunstancias, son legítimos acreedores a vivir en la reconocida gratitud de todos los que tenemos la obligación de no olvidar sus ejemplos y el privilegio de disfrutar los beneficios del altruísmo de sus vidas.

Francisco Bollini, Manuel T. Podestá, Emilio R. Coni, José Penna, Antonio F. Piñero, Eugenio Ramírez, Luis Agote, Gregorio Aráoz Alfaro, Carlos de Arenaza, Jorge Eduardo Coll, Ernesto Nelson, Juan Carlos Landó, César Viale, José María Paz Anchorena, Jorge Gallegos, y muchos otros más, poseen en el haber de la conciencia de quienes conocen su acción, un legítimo capital de sincera gratitud.

Que sean para todos ellos nuestros primeros recuerdos, como justo homenaje al mérito que representa la labor que realizaron.

Aclaraciones Preliminares

Hemos preferido titular « aclaraciones preliminares » a un conjunto de ideas, hechos y circunstancias, que a guisa de miscelánea, nos prepare para fundamentar nuestra actitud presente.

La naturaleza, variedad, extensión y complejidad del tema, imposibilitan dentro de los límites propios a esta clase de labores, hacerlo de otra manera.

Toda persona que aspire a ser útil debe subordinar su acción al propósito de contribuir, en lo que le es posible, a que el presente sea menos « imperfecto » que el pasado y el futuro menos que el presente.

Pero en su empeño, ha de tener especial preocupación de aportar a la obra común, los resultados de su experiencia, es decir, de todo aquello que signifique en cierta forma o medida, consecuencia inmediata y directa de su personal tarea.

Esto es lo que nosotros nos proponemos con este trabajo.

Sintetizamos así los fines y la razón del contenido de esta disertación.

No intentamos nada más que hacer conocer nuestra experiencia, en lo que ella puede ser útil y sobre todo, y ésto diríamos es casi su objeto exclusivo, que al ser conocida por los más capaces para juzgarla, ratificada o rectificada, la hagan apta para el progreso que todos anhelamos.

A nadie debe preocupar la falta de justas y valiosas citas, ni las consideraciones con que interpretamos el pasado y el presente, si comparten con nosotros el criterio de que jamás debe creerse en la utilidad constructiva de la censura ni en el beneficio creador de la repetición. Por otra parte, en el desarrollo de la exposición de nuestra experiencia, en esta oportunidad, todos y cada uno de los autores citados han estado gravitando en ella en todo momento.

Si la minoridad desamparada, no tiene en el momento actual « el régimen » de protección que necesita, al afirmarlo no se involucra un cargo a quienes hicieron todo lo que pudieron en nuestro caso.

De resultar así jamás, alcanzaríamos a los que se dedicaron para obtenerlo, sino a quienes no pudieron o quisieron comprenderlos.

Varias son las causas que explican y justifican la situación actual y de entre algunas de ellas, trataremos de exponer las más importantes.

En nuestra opinión debe considerarse, que dada la relativa reciente preocupación por este problema, contamos ya con lo que es lógico, conforme al tiempo dispuesto para realizar la obra concebida.

Lo ejecutado siendo admisible como « quantum » es objetable, no sin aparente razón, en lo que atañe a sus resultados prácticos.

Para nosotros, dichas observaciones en nada afectan al mérito del pasado y sólo tienen todo el valor de normas para el futuro.

Explica a nuestra posición el estar inspirada en un criterio realista, pues nadie debe ignorar que quienes nos legaron todo lo que hoy tenemos al respecto, debieron realizarlo en un medio y en circunstancias que era más difícil interesar y convencer a los que debían decidir que a los que tenían que hacer.

Otro factor, no ajeno al actual estado de cosas, es el rápido desarrollo en la conciencia de los que captaron en el problema, la importancia que el mismo tenía.

Aunque paradojal lo afirmado debe interpretarse así, porque, accionada por esta preocupación comprometieron toda su capacidad afectiva e intelectual, al estimular una concepción y realización de carácter dispositivo que superó en mucho a las posibilidades de su eficiente ejecución práctica.

Toda la obra estructurada de carácter dispositivo, enfrentada a las exigencias de su aplicación conforme a las necesidades del medio social a que estaban destinadas, conspiró en contra de los resultados que se proponía.

Esta opinión por desgracia es comprobada, si no en todos, en la mayoría de los casos, con la insuficiencia o deficiencia de los métodos, instrumentos y recursos disponibles para no esterilizar o hacer peligrosa la aplicación de las normas establecidas en los preceptos dispositivos.

Fundamos en esta circunstancia la afirmación que considera a la labor « proyectada » en sus propósitos y alcances, fuera de la realización práctica de acuerdo a los recursos disponibles.

Al respecto debe meditarse seriamente, porque a semejante conducta es imputable, en gran parte, el hecho de que la finalidad propuesta de amparo a la minoridad resulte formalmente comprometida y contrariada, al extremo de que no son pocos los ejemplos en que se puede demostrar que no sólo es inútil, sino a veces, hasta perjudicial.

Para quienes conozcan los regímenes que a tal fin disponemos, comprobarán que salvo honrosas excepciones, en sus métodos y locales justifican sin duda alguna la anterior opinión.

Tampoco es ajena a la situación que analizamos, cierto empirismo en la creación de los instrumentos destinados a hacer efectivas las medidas prácticas de amparo.

En muchos casos hubo que « adoptarse » más que « adaptarse »

en y para nuestro medio, lo que en otros países al respecto había sido realizado.

Si a la « adopción » de medidas oponemos la « adaptación » de las mismas, y si, a la realización de aquéllas observamos en algunos casos, su falta de « ubicación apropiada » conforme a un sistema racional e integral, como ser el predominio de regímenes de « internado » y su fijación en zonas extra urbanas, no por ello desconocemos que de acuerdo a las circunstancias, sus exigencias y posibilidades, se hizo lo más conveniente según a las especiales circunstancias del momento pretérito.

Al calificar de empírica parte de la obra realizada, no nos referimos a la concepción de la misma, en lo que concierne con la técnica que la regía, sino en lo que corresponde a la aplicación de la obra para satisfacer a nuestras necesidades específicas.

Tampoco esta opinión compromete en lo más mínimo el mérito de lo realizado, si se admite que no cabía otra manera de proceder ante el apremio de realizar, careciendo durante la ejecución de la obra a este fin de los datos estadísticos, único elemento capaz de cubrirla de esa objeción.

La carencia de estadística no debe erigirse ni tan siquiera ha de insinuarse como una inadvertencia comprometedora, cuando resultaba materialmente imposible servirse de ella por falta de tiempo y elementos.

También el cuerpo de disposiciones cuya finalidad era amparar a la minoridad, originó, frente á la imperiosa necesidad de cumplirlas, una serie de factores variados, que en no pocas ocasiones son los responsables de los que nos toca observar en los momentos actuales.

Entre algunos de ellos debemos puntualizar a los que se refieren al personal que tiene a su cargo la misión de cumplirlas.

No pocas de estas disposiciones obligaron a ser cumplidas por personas que debieron improvisarse en la función. No consideramos necesario comentar lo que ello significa en tareas que exigen una idoneidad técnica específica.

Son tan graves y lamentables sus resultados, que entrar en su estudio nos apartaría del carácter y forma con que estamos tratando el tema, pero aquel deseo de nuestra parte sólo aspira a que sea debidamente recompensado por quienes tienen la obligación de entender y hacer en estos casos, ajustando sus decisiones al estricto concepto que semejantes tareas requieren, para ser dedidamente cumplidas, ser confiadas a técnicos específicamente especializados.

Consecuencia, en parte de este factor y otras veces de la carencia de recursos apropiados, ha sido la rutina en la acción, rutina que se ha caracterizado por las soluciones simplistas que casi siempre se orientan hacia los lados de menor resistencia para su ejecución.

Por esta causa comprobamos que la internación es el recurso más socorrido cuando se llega al trance de tener que resolver la protección del menor desamparado.

La « rutina de la internación » con ser la medida más seductora y fácil para el improvisado que tiene a su cargo la solución del problema del menor desamparado, es para el técnico especializado en la materia la menos frecuente y conveniente para su mejor adaptación social futura.

Este es el concepto técnico que morigera su aplicación discrecional, no nólo por su naturaleza sino también por sus resultados prácticos, que la hacen hasta peligrosa.

No dudamos en afirmar, frente a la realidad, impresionados e íntimamente convencidos con el fallo inapelable de los hechos, que si técnicamente no ocupara un lugar casi de excepción comparada con otros regímenes de protección para la minoridad desamparada, él sólo jamás conseguiría ser totalmente eficaz.

Queda aún para considerar otro factor, que si bien en su esencia resultó ser un valioso aporte a la solución práctica del problema que tratamos, desde otro punto de vista ha contribuído a anarquizar la coordinación de los esfuerzos que debían concurrir a un mismo fin. Nos referimos a la acción privada.

Es con satisfacción y no carente de legítimo orgullo, que entre nósotros es fácil comprobar una conciencia pronta y sana a la resonancia efectiva. No son pocas, ni dejan de ser buenas, las organizaciones que con cariño e inteligencia cooperan en tan meritoria y útil obra social, superando en muchos casos y digámoslo como justiciero homenaje, a la acción oficial.

Pero por ser así, es de lamentar aún mayormente la anarquía con que actúan. Por esta causa se polarizan valiosos esfuerzos, cuyos resultados son crear situaciones aparentemente inexplicables para un régimen general justamente organizado.

Agrava a esta situación el ignorar por quién actúa, « *cuáles, cuántas* y *como* » son las exigencias creadas por la necesidad de proteger a nuestra minoridad desamparada especialmente en lo que se refiere a sus características específicas y su relación con el « quantum ».

Explicamos de esta manera la acción dispersa, inspirada, accionada y ejecutada a impulsos muy nobles y respetables sin duda alguna, pero sin más finalidad que satisfacer tendencias especiales, muchas veces hasta deseos personales originados en estados afectivos propios o eventualidades caprichosas de alguna vida humana. No es otra la explicación que aclara el por qué, a la par de menores envidiablemente atendidos, comprobamos otros inexplicablemente tratados. ¿Es que debemos admitir que el factor suerte decida situaciones inoportunamente pródigas en unos casos y en otros mezquinamente avaras?

Al lado de organizaciones ejemplares, que prodigan sus beneficios a núcleos reducidos de menores desamparados de grandes sectores sociales se constata a otros núcleos precariamente atendidos o totalmente abandonados y por desgracia, en aflictiva proporción mayor.

Y peor aún, esta anarquía en la acción, deja un saldo a veces mucho más ingrato: tan valiosos esfuerzos no llegan siempre donde son más necesarios. A lo dicho no lo inspira el criterio de oficializar la acción privada en este sentido. Siempre hasta hoy hemos sostenido que para que el aporte privado sea útil debe mantenerse libre y confiado a su propia espontaneidad y desarrollo. No entenderlo y practicarlo así, expone si no a anularlo a comprometerlo sin beneficio alguno.

Pero el pensar y actuar de esta manera no inhibe para sostener que cuando el mismo está orientado a la solución de los problemas sociales, es conveniente que se desarrolle dentro de un plan orgánico e íntimamente coordinado por las autoridades que tienen la obligación proveer y aplicar las medidas que resuelven el problema en su forma integral y total.

Al referirnos al personal aludimos a los que por imperio de las disposiciones en vigor, se les creaba obligatoriamente la circunstancia de improvisarce en la función. Se nos puede observar que no sólo en este personal está la causa que compromete la eficacia de los regímenes asistenciales de la minoridad desamparada para el logro de sus propósitos.

Más todavía, se puede agregar a esta observación, que con ser importante y grave su participación en las deficiencias actuales, es otro el personal a quien más debemos referirnos.

Exacto. Quien ocupe su curiosidad en analizar las planillas que acreditan al personal que directamente tiene a su cargo la asistencia

del menor, comprenderá de inmediato que la observación es justa y oportuna.

Corresponde a las autoridades con derecho a designarlo, tener presente que, entre los numerosos y variados preceptos que reclama la asistencia de la minoridad desamparada, la de confiarla a personal especializado a ese fin, es sin duda alguna, la preocupación de mayor gravitación.

Sirvan estas aclaraciones como motivo explicativo de lo que pasaremos a comunicar, que es resultado de nuestra experiencia personal.

Para terminar añadiremos que consideramos el problema de la minoridad desamparada como un efecto siempre presente en la evolución social.

Como tal nunca alcanzará solución racional y completa. También sabemos que por su origen, naturaleza, variedad y extensión superará a cuanto recurso se emplee en su solución.

Y por último, que dado el retardo con que se inició su estudio, los recursos disponibles y las posibilidades al alcance de la obra a realizarse se dificultaron en su aplicación ante el divorcio planteado por la magnitud de la situación creada y aquellos elementos.

Pero nada de ello debe ser causa valedera para asumir una actitud onfalosimaca de estoica resignación, sino por el contrario, el más activo estímulo para el imperio de una acción constante, intensa e inteligente, que dentro de un plan de ejecución evolutiva realice la obra de cuyo indiscutible beneficio mucho esperan la futura organización social.

Estudio del Menor, su Objeto e Importancia

No sin cierta violencia nos decidimos a desarrollar este capítulo, por su elemental y difundido conocimiento. Es sabido como axiomático que sin el conocimiento previo de la personalidad del menor y sólo confiado al azar, no se puede tener éxito en su formación.

Con esta convicción sobre este concepto parecería obvio tenerlo que repetir, pero los hechos nos obligan a insistir una vez más, pues es fácil comprobar que no se observa en la mayoría de las veces y en otras, la forma en que se cumple es muy objetable.

Cuando tratamos el estudio para el conocimiento de la personalidad del menor, nos referimos a una tarea más completa y técnica que la de llenar los boletines de ingreso y luego ampliarlos con

esporádicas y no siempre frecuentes observaciones que pretenden convertirse en la expresión de aquéllos.

Para que esta tarea tenga la finalidad que técnicamente se le asigna, es necesario, que al ingreso y luego durante la posterior permanencia del menor, sea observado con método e idoneidad, teniéndose bien presente que su personalidad está en la época más mutable por la plasticidad propia que caracteriza sus períodos de crecimiento y del que dependerá casi exclusivamente su futura configuración.

Significamos de esta manera, muy especialmente, que el conocimiento necesario de la personalidad del menor, con el objeto de actuar para su formación, no puede ni debe resultar de lo que nos informe « un momento » de su vida, como sería las conclusiones de un examen al ingreso del mismo ni tampoco, de un desarticulado mosaico de observaciones referentes a episodios más o menos ruidosos de su asistencia.

Labor de esta índole se inicia con el examen de ingreso, referido al estudio directo y completo del cuádruple aspecto de la personalidad humana: físico, psíquico, intelectual y moral, interpretado y completado con el mayor número posible de los factores paratípicos que la han influenciado. Sólo así se cumplirá satisfactoriamente con las exigencias básicas requeridas « para iniciar » la delicada tarea de su formación.

Pero repárese bien que decimos « *iniciar* », pues el « rango pronóstico » que resulta de esta tarea, debe ser luego ratificado o rectificado parcial o totalmente, conforme la observación de su desarrollo permita ir estructurando el « rango diagnóstico » que es el que determinará su casi certera orientación social.

Extenso y seductor es el tema. Por sí solo, facilita material, no ya para una disertación, sino para confeccionar un voluminoso tratado. Por esta razón no nos dejaremos seducir por el mismo y con las ideas generales expuestas, confiadas a la apropiada meditación de los que dominan la materia resultará evidente toda la importancia que encierra.

Como corolario de lo dicho podemos agregar, que tareas de esta índole, para no resultar una ficción al convertirse en simples trámites de la rutina burocrática, deben ser cumplidas por personal documentadamente especializado en ella. El estudio del menor, que nos facilita el conocimiento de su personalidad, a fin de actuar en

ella con propósitos formativos, se cumple mediante distintas y sucesivas etapas.

Entendemos de una manera sintética que el amparo practicado a este fin consiste en adaptar y orientar al menor en y al medio social.

Adaptarlo, significa acondicionar sus características personales para la mejor convivencia en común en el medio social que le es propio.

Orientarlo, consiste en identificar sus posibilidades con las exigencias del medio social para que las utilice con el mayor beneficio posible para sí y terceros.

Ambas funciones, lógicamente coordinadas, constituyen la finalidad protectora y que no es otra que la formativa de la personalidad del menor.

De más en más, vamos documentando la naturaleza específica de tan delicada misión y que, a riesgo de resultar excesivos repetidores, no dejaremos pasar oportunidad de recalcar la exigencia que esta especificidad plantea con relación al personal que debe cumplirla.

El desarrollo del plan que se propone identificar la personalidad del menor se cumple mediante la fijación de diferentes factores, que complementándose entre sí, establecen en su conjunto, el régimen asistencial más apropiado para lograr su formación.

Sin la pretensión de estar dentro de una exactitud inobjetable, fijaremos algunos conceptos, que al aceptarlos facilitará la común comprensión del tema que tratamos.

Consideramos desamparado, al menor que, como consecuencia de causas propias a su persona o del medio en que vive, carece de las condiciones necesarias para experimentar en su desarrollo, el efecto de las influencias que garantizan su normal evolución conforme a la modalidad del ambiente social a que pertenece. Así entendido el desamparo, él puede originar cuatro situaciones o « tipos ».

1.— Menores expuestos
2.— » incorregidos
4.— » incorregibles
3.— » difíciles

Menores expuestos: Son los que durante su desarrollo, totalmente normal debido a su personalidad o ambiente, resulta aquél comprometido por cualquiera de los numerosos eventos de la vida.

Es el menor perteneciente a hogares correctos pero sin haber aún resuelto el problema de su futuro en cualquier aspecto de su seguridad y que, por causas diversas se enfrenta a la situación de imposibilidad material para mantener el desarrollo en la forma hasta entonces operado.

El régimen de amparo en estos casos, de cualquiera de las maneras que las circunstancias aconsejen aplicar, debe consistir en alterar lo menos posible el medio y las circunstancias hasta ese momento vividas por el menor.

Incorregidos: Es el menor cuya personalidad es normal en su capacidad para adaptarse socialmente, pero que, como consecuencia del medio social vivido o de la manera de vivirlo, ha comprometido su adaptación para la convivencia útil en común, configurando algunos de los tipos disociales conocidos: infra, extra o antisocial.

En éstos la tarea a cumplirse debe ajustarse a los métodos propios para la reeducación. Por la capacidad de su personalidad y por la reconocida eficacia de los métodos, los menores comprendidos en esta calificación deben considerarse como total e íntegramente « recuperables », para la sociedad.

Los difíciles: Son una variedad de los anteriores, en algunos de sus aspectos, pero que suman a las influencias del medio, en este caso inoperante por inapropiado o estimulante de sus defectos anormales de su constitución.

El proceso reeducativo para estos menores contiene medidas especiales que lo diferencia del propio a los paratípicos generales, sin más factor en su situación que el mesológico.

Por último, los *incorregibles*, son los que por su personalidad carecen, por causas propias a su formación orgánica y funcional, de la capacidad indispensable para conseguir el nivel normal.

Son deficitarios o anormales en su aspecto intelectual, afectivo, volitivo o físico. Los métodos a aplicarse en estos casos son tan variados como específicos y constituyen por muchas razones tarea tan delicada como intensa y prolongada.

Dos conceptos básicos los inspiran y que podríamos resumir diciendo que, oscilan de la conservación del individuo tratado a la defensa social del medio en que vive.

Identificadas estas cuatro situaciones o tipos de desamparo de la minoridad se han fijado con ellas, 4 orientaciones fundamentales

para los sistemas asistenciales requeridos para la protección de la misma.

La situación de desamparo y las características inherentes al estado del menor, con contribuir en mucho a fijar el régimen asistencial que es apropiado en cada uno de los casos que origina, no decide por sí sola al mismo. Debe estar también acondicionado a la edad del menor, factor éste que se valora como elemento de su ubicación de acuerdo al período de crecimiento que experimenta mientras es asistido y establece las medidas específicas a aplicar conforme a las exigencias propias que caracteriza a cada una de aquellas épocas.

En el orden físico debe atenderse con especial cuidado a las leyes y reglas del crecimiento dimensional, ponderal y diferencial; en el psíquico, mental y moral, es motivo de preocupación de la asistencia el comprobar la oportunidad y propiedad del desarrollo sensorial, intelectual y del sentido moral.

Sabemos que cada uno de estos elementos tienen para cada período de crecimiento, no sólo una característica especial, sino también un significado particular que permite establecer la normalidad de aquél.

La aparición inoportuna o la ausencia de cualquiera de los elementos que tipifican a un determinado período, es razón suficiente para fijar la necesidad y conveniencia de un método apropiado.

Infancia, puericia, y adolescencia constituyen los tres grandes grupos que orientan los sistemas de la formación de la minoridad en base a su edad. Razones prácticas nos llevan a adoptar esta clasificación que tiene más una finalidad pedagógica que el propósito de correlacionar las sucesivas etapas de la evolución psico-biológica a los equivalentes cronológicos de aquélla.

Entrar a poner de manifiesto las razones que fundan el concepto que tratamos, equivale a extendernos fuera de los límites de esta comunicación para entrar en la jurisdicción propia de los estudios de la psicología del niño y los adolescentes por una parte, y de la biometría en lo que concierne al crecimiento y conservación de la pieza humana, por otra.

Si el estado y la edad del menor participan con indudable gravitación en la orientación requerida para formar al menor, no menos importancia se le debe atribuir al medio de que es originario.

La doctrina geno-mesotipista es la que, salomónica y con toda exactitud, resolvió el problema planteado entre genotipistas y meso-

tipistas, cuando cada una de ellas prétendía explicar las causas de la disociabilidad del hombre. Ambas tienen, según los casos, dentro de sus hechos y razones, la oportunidad de demostrar la causa del fenómeno que estudian y, según aquéllas, una u otra ocupan el primer plano en el terreno causógeno.

Con Elener von Karman no dudamos que a la formación del menor no le es indiferente el orden en que se desarrollan las energías del medio en que vive. Por su parte H. Schneersohn ha demostrado la realidad de las neurosis hogareñas, de la escuela y de la calle.

Todo ello, con numerosos ejemplos por demás conocidos, acreditan que el « ambiente » que ha actuado sobre la plasticidad del menor es un factor que no debe olvidarse en el momento de emprender la tarea de su formación.

Como principio general sostenemos, que las reglas a observarse en semejantes casos deben tener como finalidad:

1. — Conservar al menor en su medio, pues deben respetarse los núcleos preformados en la inicial estructuración de su personalidad, si no quiere correrse el riesgo de crear otros nuevos que puedan llevarlo a la anarquía de sus tendencias naturales en su futura actividad.

2. — Orientarlo hacia un nuevo medio social para él cuando:

a) En el que estaba desarrollándose le resulta de perniciosa influencia;

b) Contraría a sus espontáneas y naturales tendencias;

c) Su capacidad y posibilidades evidentemente superan a las condiciones del medio en que actúa, causa que determina a orientarlo en otro en el cual las etapas de su desarrollo se cumplan conforme a su posible superación.

Si consideramos a los medios sociales por sus características ambientales que le son propias, los podremos clasificar en tres tipos:

1. — Urbano
2. — Sub - urbano
3. — Rural

Bien conocidas son las causas y los factores que identifican a cada uno de ellos.

Sin la pretensión de hacer un estudio psicológico de las modalidades de los mismos y tan sólo animado del propósito de sugerir

la necesidad de aquilatar debidamente las influencias de este factor en la organización de los regímenes asistenciales de la minoridad, expondremos someramente dos ejemplos.

El menor evolucionado en el medio urbano, ha ido estructurando su personalidad en una permanente lucha entre sus tendencias naturales y la vigilancia derivada de las normas que imponen las condiciones de la convivencia en común, propias a toda colectividad civilizada.

Sus infracciones a las mismas, requieren para la impunidad que pretende, un juego que moviliza todas las reservas de su capacidad.

Desde el comienzo es advertido por la casi constante sanción que merece su conducta cuando se aparta de lo que es conveniente hacer.

De esta manera, aunque más no sea por vía pragmática, va adquiriendo una noción cada vez más completa y exacta del valor ético de su actuación.

Además, la riqueza de ejemplos propios a este medio que deciden frecuentemente a su conducta, no son elementos indiferentes en el proceso formativo de su personalidad.

Salvo escasas excepciones, sus infracciones son el resultado de impulsos originados en tendencias que pretenden satisfacer apetencias no siempre vinculadas a actos primarios propios de las necesidades vitales.

El adultismo precoz, de pasiva formación cuando se organiza en base a la disposición imitativa del niño o de activa exteriorización cuando es el equivalente de la aventura en busca de su hombre futuro en el adolescente, serían en síntesis, las personalidades que elaboran los moldes del medio urbano a la minoridad desamparada.

En cambio en el rural, nacido y vivido el menor todo su proceso evolutivo, casi podríamos decir al azar del libre juego de sus tendencias naturales, sin la constricción propia a los agentes que imponen el respeto a las normas sociales, acostumbrado a proyectar su espíritu en la extensión a veces ilimitada del espacio en que vive, sin más que le advierta de su conducta que la de su simple y elemental conciencia, en plena libertad inmediata para la satisfacción de sus apetencias vitales primarias, etc., etc.; es fácil suponer que su personalidad no acreditará los elementos, en su naturaleza y variedad, que la acciona en la misma forma y efectos que en el urbano.

Si en éste la inconducta es un coeficiente de desviación social, hacia fines que no justifican sino una manera de vivir con la menor contrariedad posible en el logro de sus apetencias, originadas en tendencias perniciosamente estimuladas; en aquél, casi siempre resulta la forma natural y común de satisfacerlas conforme a las posibilidades que se le presentan.

Esquematizando la diferencia entre uno y otro, residiría; en que en el urbano es la expresión de una disposición activamente en juego, y en el rural una resultante ocasional de las circunstancias que le toca vivir.

En el urbano, finalidad y procedimientos deben ser rectificados. En el rural, la finalidad suele estar justificada y sólo los métodos para lograrlo son los rectificados.

No es sólo desde este aspecto que al factor medio hay que tenerlo presente para establecer los métodos asistenciales.

Es también desde el punto de vista de la orientación del menor al medio social, como futuro elemento útil del mismo que tiene importancia.

Separa al menor del ambiente que le es habitual, expone a comprometer su capacidad de adaptación para en el que le tocará actuar.

El conocimiento del que ha vivido, las vinculaciones que se había creado en él, la confianza a lo conocido, etc., no sólo crea hábitos defensivos en la lucha por la vida sino que también estimula la espontaneidad y la fe en la acción, al eliminar toda la tara que las traba y crea lo nuevo y lo desconocido.

Los núcleos sociales, empezando por el de la familia, cuya acrecentamiento y consolidación han de ser premisas inviolables en toda programación de tareas destinadas a la formación del menor, no están debidamente contempladas en regímenes que desplazan a éste a situaciones que comprometan su mayor y mejor conservación.

Mucho más se puede todavía decir de la importancia del factor « medio ambiente de origen » del menor, como elemento de tenerse en cuenta en la organización de planes asistenciales a la minoridad desamparada, pero correríamos el riesgo de excedernos en los límites de este trabajo si cada capítulo lo fuéramos a tratar en relación a su propia importancia.

Como último elemento que coordinado con los expuestos yugulan la estructuración del plan que estamos estudiando debemos mencionar al sexo.

Si él, en la primera infancia, no actúa como una causa decisiva, pasada ésta es tan evidente y categórica su influencia que no precisa demostración.

«*Estado, Edad, Medio ambiente de origen y Sexo*»: He aquí los cuatro pilares sobre los cuales tiene que descansar un racional, integral y total estudio del menor para organizar un plan asistencial que resuelva la formación del mismo.

Si así hubiese sido posible en su oportunidad, iniciar y desarrollar la obra que hoy poseemos, los graves inconvenientes que comprometen y hasta imposibilitan obtener los resultados que de ella se esperan, se hubieran evitado o atenuado en gran parte, tanto cualitativamente como cuantitativamente.

No dejaremos pasar ocasión para pedir que se rectifique el rumbo trazado, recordando que desde hoy en adelante, existe el derecho de exigir que en estos problemas la experiencia, una vez adquirida, no puede ni debe ser olvidada sin incurrir en la responsabilidad que tal actitud significa.

El hacinamiento y la falta de orientación social efectiva del menor a cargo del Estado para su formación, no puede ni debe continuar con las características actuales.

El hacinamiento, muy especialmente, es inadmisible que sigamos observándolo, sin más justificación que la falta de recursos para disponer en proporción a las exigencias, el número de plazas necesarias.

Al técnico de la época no convence ya esta explicación. Ella será de efecto juzgada con el criterio simplista de quien hace de este problema una operación puramente matemática y de las más elementales.

El hacinamiento en su doble aspecto cuantitativo y cualitativo tiene sus medidas de neutralización eficaz.

Cuantitativamente, no negamos que es recurso primordial el contar con una cantidad de plazas proporcionada al número requerido por las necesidades que demanda el total de menores desamparados en el medio social.

Pero también se le combate, y no con escaso éxito, reduciendo la asistencia a los casos verdaderamente necesitados, y sobre todo, aplicando en cada uno de ellos el régimen asistencial que le es más conveniente, tratando en toda forma de no recurrir al más fácil y expeditivo.

Igualmente el hacinamiento, cuantitativamente apreciado, se ori-

gina en la falta de una orientación oportuna del menor hacia otros sectores de la vida social, resultando de la pasividad a este respecto un « estatismo » en la ubicación del menor en lugares fijos que lleva a la saturación del mismo por superpoblación.

Con estas breves razones queda demostrado que el hacinamiento en su aspecto cuantitativo, es no sólo el resultado de una desproporción numérica entre plazas y cantidad de menores, sino también la consecuencia de una deficiente organización en su asistencia.

Encarado este aspecto, con todo ser él grave, no tiene la importancia ni las consecuencias que resultan si lo analizamos cualitativamente.

Difícil será en el futuro eludir la responsabilidad que el mismo significa para quienes lo provocan u originan con su actuación, pues él resultará de la pasividad comprometedora o de la ignorancia imperdonable.

La convivencia de menores en un permanente intercambio de atributos negativos, peligrosos por perjudiciales, durante el período de formación de su personalidad, haciendo que ésta llegue a configuración de definidos tipos de disociales, es la consecuencia fatal del hacinamiento cualitativo.

Tratándose de un problema de pura organización técnica que se inicia con el estudio de las características de cada menor; se continúa con su ubicación en medios que le son apropiados por afinidad y se completa con la observación continuada y metódica para constatar su evolución, no admite como explicación, cuando se comprueba, sino la existencia de una organización mal planteada y una actividad peor aplicada.

Es posible, que en la fecha, no dispongamos de los medios ni de los recursos para satisfacer totalmente las exigencias de un plan así concebido; pero ello no es argumento valedero para que, con lo que contamos ya, no lo hagamos observando estas normas, como punto de partida para el futuro sistema que llegaremos a tener.

Sistemas de Proctección

Deben actuar en contra las causas que originan el desamparo a fin de que su acción sea más preventiva.

Para mejor resolver problemas tan complejos, lo aconsejable es concentrar la acción a núcleos, en cuyo sector estén comprendidas la mayor cantidad posible de causas afines, para que, de esta mane-

ra, no se corra el riesgo de debilitar la tensión del esfuerzo por su exagerada polarización. Según nuestro criterio, tres serían los núcleos causógenos que deben ser considerados.

1. — Los que originan sus efectos como consecuencia de la situación económica de los actores.

2. — Los que se originan como consecuencia de las modalidades del medio familiar.

3. — Los inherentes a las características propias a la personalidad del menor.

La situación económica es, sin duda alguna, la mas importante y desgraciadamente sobre la que menos se ha actuado.

Más es lo que se ha hecho para tratar sus efectos que para neutralizar sus causas.

El ambiente malsano físico y moralmente, el abandono temprano de la instrucción, la incorporación inoportuna al adultismo precoz, la configuración de complejos de disgusto y hostilidad, etc., durante la evolución del menor son sus inmediatos efectos.

Mientras no se decida a actuar con toda intensidad y constancia en contra de este factor estaremos siempre empeñados en combatir el mal en sus efectos pero manteniendo las causas que harán a la lucha cada vez mayor y más difícil.

En mayo de 1926, en la segunda conferencia Pan Americana de la Cruz Roja, en Wáshington, estos fueron nuestros argumentos, para proponer, en aquel entonces, el salario familiar.

Pero la lucha contra las causas económicas no la concretamos al simple hecho del aumento del ingreso monetario.

Craso error significa este proceder.

Bien sabemos que ello sería ineficaz en muchos casos por la administración que se haría de los mismos, en más de una oportunidad por los beneficiados.

Sus resultados serían obtenidos a elevado costo y sus beneficios muy discutibles con relación a lo que debe esperarse de acuerdo a los recursos invertidos.

La ayuda económica eficaz, según nuestra opinión, consistiría en hacerse cargo de satisfacer directamente las necesidades del hogar, en todo aquello que supera a sus propios recursos o de la atención del menor, durante las horas del día que los padres deban abandonarlo, para conseguir con su trabajo, lo que requiere la asistencia correcta de su hogar.

Este criterio fija, entre otras, dos medidas a practicar:

1. — La organización de un servicio de suministros destinados a aportar a cada hogar necesitado lo que exige su normal conservación.

2. — La creación, en cantidad y capacidad apropiada, de centros de asistencia para los menores, cuyos padres se vean obligados a abandonarlos durante el día, para cumplir con las obligaciones que le arbitrarán los recursos necesarios para el correcto mantenimiento de su hogar. No entraremos en detalles para explicar el alcance y forma como han de emplearse estos sistemas.

Sólo diremos que para la primera es requisito fundamental la fijación rigurosa de la necesidad a satisfacerse y la proporcionada ayuda conforme a la magnitud de la misma.

En cuanto a la segunda bastaría inspirarnos en la obra realizada al respecto por el Dr. Landó, en la Provincia de Buenos Aires.

Pero no todas las necesidades son de naturaleza material, en lo que se refiere a la situación de los hogares en el que el menor evoluciona.

Las que afectan a la organización del mismo deben ser motivo de especial preocupación.

Según las causas o características que comprometen o tipifican la composición de los hogares, los clasificamos en:

1. — Descuidados
2. — Conflictuales
3. — Desorganizados
4. — Incompletos

Muy breves seremos en la explicación de estos términos, pues la realidad nos los ratifican con ejemplos por demás ilustrativos y convincentes.

El « descuidado » involucra estar constituído y dirigido por jefes incapaces, indiferentes, despreocupados en el cumplimiento de sus obligaciones.

La falta de autoridad y la forma natural y espontánea de convivencia serían sus rasgos más típicos.

Los « conflictuales » son aquéllos que la incompatibilidad de caracteres, el excesivo e inoportuno rigor, en que la violencia e intemperancia de algunos de sus componentes, convierte al medio familiar en una permanente contrariedad el vivirlo, creando, por esta

razón, núcleos reactivos agresivos o defensivos eréctiles, propensos a actuar mal y pronto; o avivando de más en más, las tendencias de liberación con fugas de pura contingencia propia a la aventura, cuando no se traducen en más graves actitudes disociales.

Es « desorganizado » aquel medio familiar en que, los vínculos de sus constituyentes no son exteriorizados en los actos por una conducta ejemplar.

El abandono temporario, más o menos duradero, frecuente y visible, el régimen de sus normas diarias afectado por desplazamientos cronológicos, la realización de actos extraños a los comunes de la normal rutina de la vida diaria familiar, etc., serían las causas que motivan su denominación y en el cual el « desorden » de las costumbres constituye el elemento prevalente, que influye en la evolución del menor.

Por último el hogar « incompleto » es el que se caracteriza por estar a cargo de uno de sus jefes o de ninguno, por la muerte o desaparición voluntaria o involuntaria.

El abandono, la muerte, las condenas o las necesidades de la labor, al motivar la ausencia de las personas ejes de la conservación del hogar, son las causas que originan la situación que comentamos.

La acción de finalidad preventiva en la tarea de evitar el desamparo en los menores, debe orientarse a combatir « in situ » estas situaciones.

Muchas son las organizaciones que hoy cumplen con esta misión.

Descubrir estos hogares, intervenir para organizarlos, participar en la preparación de los padres para la formación de sus hijos y por último, actuar desplazando al menor a otro medio cuando se comprueba la esterilidad de todo lo realizado, sería la esencia de la función del mecanismo creado para un plan asistencial.

Si no existieran ya ejemplos bien demostrativos de la posibilidad y eficacia de esta tarea, como lo evidencia el « Servicio de Ajuste » de Chicago, merecería por su gran importancia que nos extendiéramos en su explicación.

La escuela es, sin duda alguna, el centro más eficaz para llevarla a cabo y no dudamos, que una inteligente y práctica coordinación de aquélla con la organización creada a este fin, cumpliría una tarea de indiscutible eficacia en la prevención de la minoridad desamparada.

No sólo a través de la escuela llegaríamos al conocimiento del hogar en el que el niño evoluciona, sino que, la alarmante cifra

de escolaridad incompleta que caracteriza a la minoridad desamparada, sería evitada, en su gran parte, por la oportuna e inteligente intervención de la norma, recurso o consejo que rectificará la decisión obligada o inconsulta que la originó.

Mucho también se ha escrito del rol de la policía en la prevención de este peligro social. Desgraciadamente es más lo disertado que lo realizado.

Hoy es ya una impertinencia tan molesta como irrespetuosa, pretender demostrar que la policía preventiva que requiere la minoridad desamparada es especial, con una técnica y una finalidad en sus actuaciones imposible de ser cumplida, sin grave riesgo, por la dedicada a la vigilancia de adultos.

Mientras veamos en las calles de Buenos Aires a agentes de policía trepados a un automóvil, persiguiendo con actitudes amenazantes a nuestros clásicos foot-ballers de la vía pública o llevando a la seccional rigurosamente detenido, al menor infractor a una simple norma de convivencia y lo que es peor, comprobamos en la comisaría la presencia de menores detenidos, por más o menos tiempo, no nos explicaremos por qué no se quiere resolver tan apremiante situación en la forma que la necesidad del bien social exige.

Nos faltaría tratar, como sistema de protección, todas aquellas medidas que inciden en el período pre-natal y en la primer infancia.

Dentro de un plan integral de asistencia social tienen tanta importancia como las que estamos tratando, pero en nuestra opinión, ellas son más del resorte de otras organizaciones como consecuencia de la naturaleza de los problemas que resuelve y de los elementos que trata.

Pensar así no es negarle función preventiva en la lucha contra la minoridad desamparada. Todo lo contrario.

Sólo discutimos un problema de jurisdicción que, a pesar de ser de diferentes sectores, no deben descuidar su íntima coordinación entre sí, a fin de concurrir con sus esfuerzos a una finalidad común.

Así encarados, a grandes rasgos, los sistemas de protección en lo que concierne a su finalidad preventiva, dejaremos los sistemas asistenciales de finalidad correctiva (formativa) para tratarlos en el capítulo siguiente, pues al respecto doctrinas y métodos las conocemos y aplicamos con variados resultados.

Hemos preferido extendernos en los sistemas preventivos, pues fuera de una parcial y muchas veces inorgánica acción privada, entre nosotros todavía es una necesidad insatisfecha.

Lo Realizado entre Nosotros

Al hacernos cargo de la Institución que, en la Provincia de Buenos Aires, tiene la asistencia de la minoridad, fué la primera actitud que asumimos planear el desarrollo de nuestra acción, orientada a la aplicación inmediata en favor de las necesidades más apremiantes.

Consecuencia de esta disposición resultó el conocimiento de las tres circunstancias que más comprometían la eficacia del esfuerzo empleado.

Nos encontramos con un cuerpo de disposiciones contenidas en las leyes 4547 de Protección a la Infancia y 4664 del Tribunal de Menores, que además de sus tendencias prevalentemente correctivas, creaban interferencias entre sí comprometedoras de los procedimientos apropiados para el logro de los propósitos de su aplicación.

Nuestro criterio para resolver esta situación estaba inspirado en los principios de que, todo lo concerniente a la situación y derechos civiles es de incumbencia de la jurisdicción de la ley 4664 y todo aquello referente a los métodos de tratamientos de la ley 4547.

El primero, es un problema técnicamente jurídico; y el segundo, técnicamente asistencial.

En el desarrollo de las actividades destinadas a resolverlos, ambas leyes, deben coordinarse íntimamente, pero jamás sustituírse entre ellas.

Una comisión integrada por el Señor Presidente de la Cámara Tercera, Dr. Adolfo Luro y por el Profesor Dr. Emilio Mira y López, designada por Decreto del Poder Ejecutivo, en colaboración con un Consejo ad - hoc, constituído por destacados valores en la materia, durante 5 meses, trabajó todos los sábados para proyectar un cuerpo de disposiciones que hiciera útilmente practicable aquel criterio.

Los decretos 5190 y 5191, crearon con propósito experimental, sistemas de información, retención y vigilancia del menor, que permitieran adquirir la experiencia necesaria, para la definitiva organización de los métodos preventivos en base a la acción directa sobre los medios vividos por el menor y la configuración y funcionamiento de una apropiada policía infantil.

En posesión de las disposiciones oficiales que autorizaban a la

acción, ésta de inmediato fué puesta al servicio de los fines que se proponían.

La segunda circunstancia que comprometía nuestra labor específica, era la falta de una estructuración apropiada de la Repartición, para que respondiera a la naturaleza técnica especial de su finalidad.

A subsanar esta falla, proyectamos y propusimos a la aprobación del Poder Ejecutivo la estructuración que ilustra el gráfico Nº 1.

En él se comprueba la observancia del presente preconizado por Henry Demaye, consistente en desarrollar, en jurisdicciones totalmente diferenciadas, las funciones administrativas de las técnicas específicas.

Si aquélla, por ser de carácter común a toda repartición, fué estructurada a semejanza de las ya conocidas, éstas en cambio, merecieron una especial atención, pues había que organizar su funcionamiento conciliando los preceptos y finalidades técnicas con los elementos de que en ese momento se disponían.

Quedaba así, creado el núcleo originario desde el cual podía luego continuarse su futura evolución.

Una secretaría técnica tenía a su cargo, para el cumplimiento de sus tareas, cuatro divisiones: Asistencia social, Jurídica, Médica-psicopedagógica y Vicaría.

A su vez estas divisiones empezaron a actuar con las siguientes secciones:

Asistencia Social

a) *Institutos*: Cuya finalidad era atender directamente la formación del menor, cumpliendo y arbitrando los elementos para la rectificación o ratificación de los rangos, pronósticos y diagnósticos.

En síntesis, su misión podría resumirse en la conservación y desarrollo normal o recuperativo del menor asistido.

b) *Informaciones*: Destinada a documentar todo lo referente al interés en la formación y conservación del menor.

Identificar hechos, acumular datos, formar opiniones, orientar actividades, etc., es la esencia matriz de su tarea.

c) *Orientación social*: La más importante efectiva labor a su cargo, es estudiar los medios y sus posibilidades para que frente a las características conocidas que cada menor acredite colocarlo en la ubicación que más le convenga.

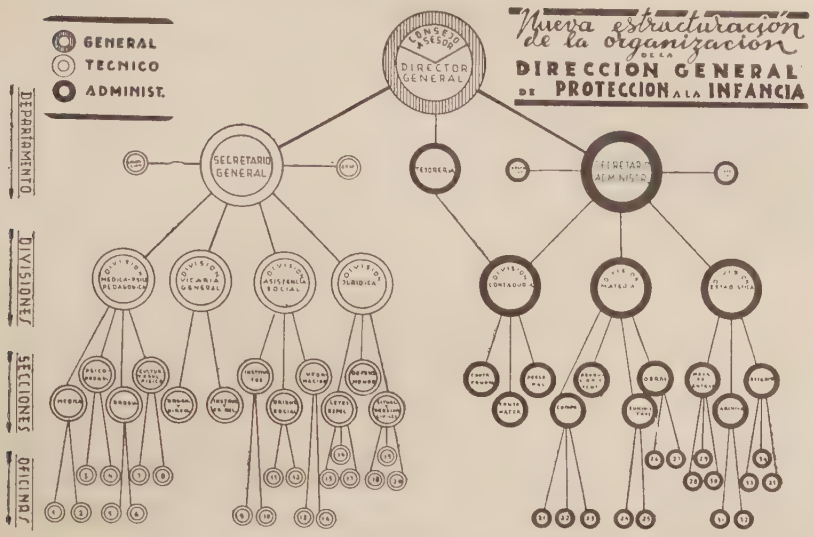


GRÁFICO 1.

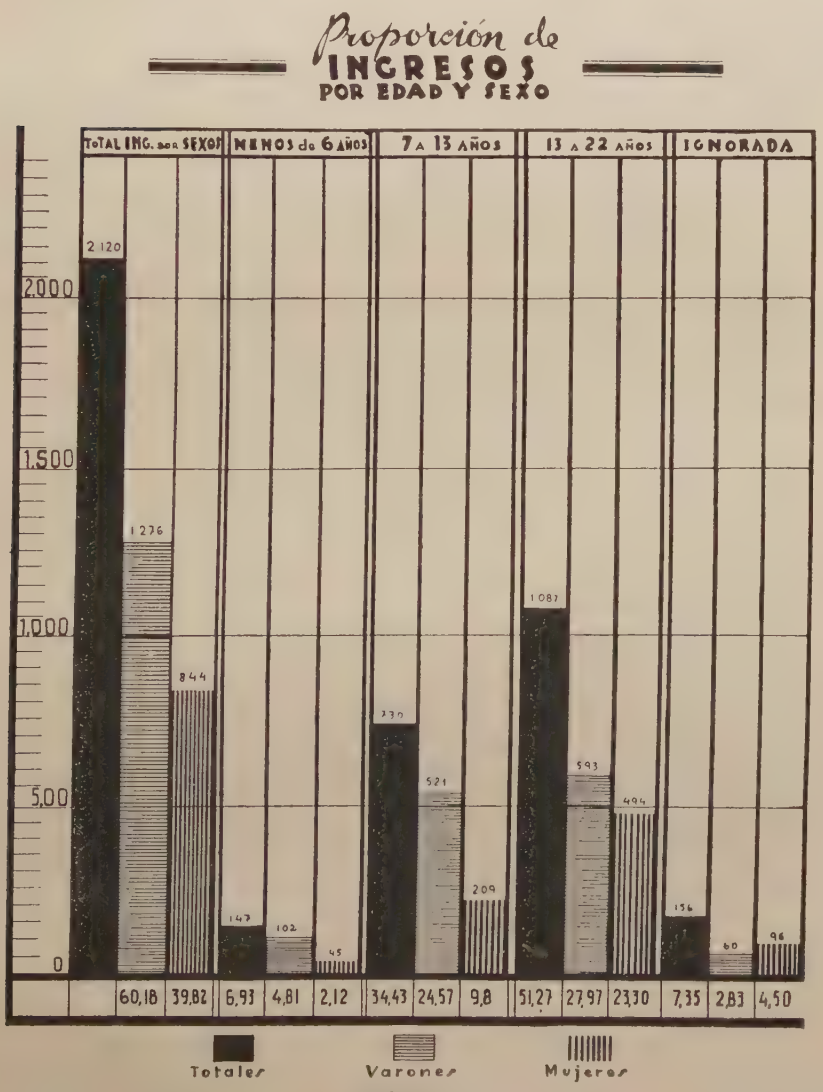


GRÁFICO 2.

Además, le corresponde actuar en hogares, en escuelas, etc., para contribuir a resolver los problemas que afectan la normal evolución del asistido.

Confeccionar registros de trabajo, gestionar plazas de alojamiento, crear centros de aprendizaje, etc., es otra labor que les incumbe.

Médica Psicopedagógica

Desempeña las tareas inherentes a la conservación y conocimiento del menor.

La salud del mismo, la observación de su correcto crecimiento y la confección de los rangos pronósticos y diagnósticos constituyen las bases de su acción.

Para desarrollarla dispone de las siguientes secciones:

a) *Médica*: Para actuar en todo lo que se relaciona con la conservación y desarrollo físico del menor y con el conocimiento de su personalidad somática y funcional.

b) *Psicopedagógica*: Destinada al estudio y conocimiento del menor en su personalidad psíquica, mental y moral, así como también, a fijar a través de los rangos pronósticos, los métodos formativos más apropiados y del diagnóstico, la orientación más conveniente.

c) *Cultura y educación física*: Para auxiliar con sus métodos la tarea formativa.

d) *Consultorios generales*: Cuya misión consiste en la asistencia de la salud necesitada de tratamientos especializados.

e) *Odontológica*: Para practicar la ortodoncia y la asistencia buco-dental de la minoridad.

f) *Droguería y farmacia*: Que como en toda organización similar es la encargada del stock, provisión y preparación del material y medicamentos exigidos para la previsión, conservación o recuperación de la salud.

La División que constituye la *Vicaría* debe actuar en la jurisdicción en la cual por exigencias de la familia del menor o por voluntad de éste sean sus servicios solicitados.

Por último, a la División *Jurídica*, se le confió el preocuparse para regularizar la situación civil de los menores, con relación al medio social, vigilar el cumplimiento de las leyes que le son atingentes, controlar la correcta observancia de las sanciones legales que debe cumplir, dirigir y coordinar la acción de las defensorías

en lo que las leyes en vigor disponen, actuar en toda gestión legal en favor de los asistidos, asesorar a la Repartición en las tareas de su materia, practicar investigaciones e instruir los sumarios, informar de faltas y sus penas, etc., etc.

Inició sus tareas auxiliada de tres secciones:

a) Leyes especiales;
b) Situación y derechos civiles;
c) Defensorías.

La denominación de estas secciones y la exposición general de lo que incumbe a la división jurídica, hacen obvio detallar, en cada caso, de qué y cómo, le corresponde actuar a cada sección.

A su vez cada una de las divisiones que hemos descripto, organizó el número de oficinas que mejor creyó conveniente para una racional distribución del trabajo, que no consideramos necesario entrar a detallar.

Llegamos así, ya, a organizar el mecanismo que nos habilitaba a iniciar un plan asistencial.

Embretado por las circunstancias debimos empezar por el problema más grave. Estaba en la conciencia de todos que él era el hacinamiento.

Sus cifras cuantitativas y sus características cualitativas, no fueron motivo suficiente para que nos precipitáramos con soluciones inmediatas que no respondieran a sus verdaderas causas.

Pusimos especial cuidado en no tomar los efectos como elementos orientadores de nuestra acción.

Sabíamos que, sin conocer el volumen de las exigencias originadas en las necesidades que debíamos satisfacer, nos exponíamos a continuar en el error.

Nuestra experiencia nos decía, que el cuarenta por ciento de la capacidad de asistencia, era requerida por la menor mujer desamparada y el sesenta por ciento, por el varón (ver gráfico Nº 2).

La realidad que vivíamos en cambio, acreditaba un 88 % para los varones y un 12 % para las mujeres, ver gráfico Nº 3.

A compensar esta desproporción se orientó nuestra actividad, y a ello se debe que nuestro plan fuese una solución para un estado circunstancial, más que la expresión de una medida permanente en esta índole de problemas. (Gráfico Nº 4).

Pero con sólo conocer este hecho no estábamos todavía capaci-

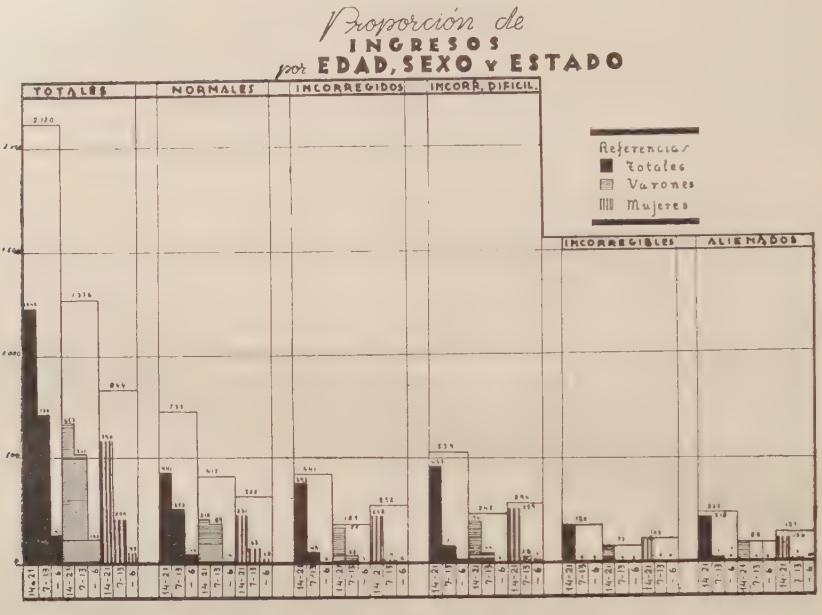


GRÁFICO 3.

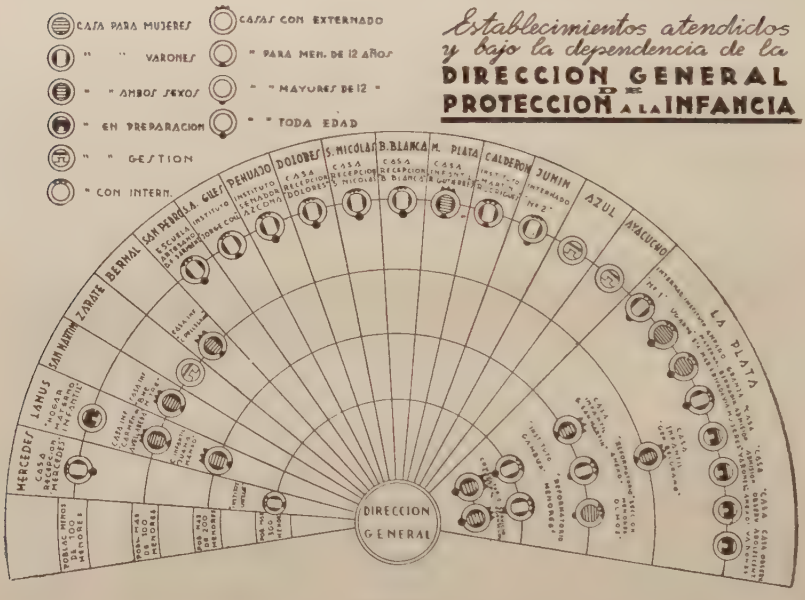


GRÁFICO 4.

tados para resolver el problema en su aspecto técnico, sino lo que se refería a una exigencia de su carácter cuantitativo.

Se imponía adaptar las cifras a sus características específicas.

Debíamos ordenar los medios asistenciales conforme a los requerimientos propios a edad y sexo de los asistidos.

Puestos a esta tarea, comprobamos las siguientes proporciones:

	Total	Mujeres	Varones
Infancia	6.93 %	2.12 %	4.81 %
Puericia	34.43 %	9.08 %	24.57 %
Adolescencia	51.27 %	23.30 %	27.97 %
Desconocido	7.35 %	4.50 %	2.83 %

Con todos estos datos todavía no disponíamos de los elementos indispensables para conjurar el hacinamiento, sobre todo, en su aspecto cualitativo.

Ignorábamos los porcentajes en que estas cifras diferenciaban a los menores de acuerdo a las características de su personalidad psíquica-mental-moral.

El estudio que teníamos realizado nos había hecho conocer este factor dentro de los siguientes valores:

	6 años		7 a 13 años		14 a 22 años	
	v.	m.	v.	m.	v.	m.
Normales	14	28	189	63	210	231
Incorregidos ...	0	0	35	14	154	238
Difíciles	0	7	49	28	196	259
Incprregibles ..	0	0	0	0	77	103
Alienados	0	0	0	7	88	130

Así informados acerca de la realidad de los medios, comenzamos la tarea de su homogenización, básica forma de combatir las causas del hacinamiento cualitativo.

Prácticamente la obra concretóse en la organización del Instituto Martín Rodríguez, para incorregibles deficitarios, fundada en las características de su moderna construcción, su capacidad, el volumen de asistidos (110) y en gran parte, por su contraindicación, originada en su situación y los elementos que facilitaba,

para la formación intelectual o profesional de menores normalmente dotados.

Aquellos eran apropiados para capacitar la deficiente personalidad de la población que se le asignó, pero, eran insuficientes para cualquier menor dotado de capacidad normal.

Pero el estudio del gráfico Nº 4 deja una valiosa enseñanza.

Nos referimos al ritmo con que se observa la aparición de los efectos del desamparo según los sexos.

En el varón se presenta como precoz y evolutivo, mientras en la mujer, hacen crisis en la adolescencia. No debemos menospreciar este dato que adquiere todo el significado de advertencia con relación al momento de peligro en la vida de la mujer, y en consecuencia intensificar en ese período toda la acción tutelar a la misma.

Abandonamos la tarea mientras estábamos estudiando las finalidades específicas que le íbamos a asignar a cada establecimiento conforme las necesidades que ya conocíamos.

Simultáneamente a esta organización finalista, de la cadena que constituye el sistema asistencial, creamos y pusimos en funcionamiento las casas de observación, ver gráfico Nº 5.

Verdaderos institutos para el estudio del menor, nos proponíamos con ellas desarrollar la tarea que permitiera su conocimiento para su ulterior asistencia.

Por su finalidad dependen directamente de la División médica-psicopedagógica pues de ellas sale el menor con su rango pronóstico debidamente confeccionado y con la especificación detallada de todas las indicaciones y contraindicaciones a tenerse presentes para su apropiada asistencia.

En su comienzo fueron 6 las que iniciaron esta labor.

Dos, para mujeres, niñas y adolescentes; dos para varones, niños y adolescentes; y dos para menores, con salud sospechosa, mujeres y varones, respectivamente.

Estas últimas fueron obra, más de la necesidad propias a las exigencias del momento que de un plan debidamente coordinado con las restantes organizaciones que el Estado sostiene para la asistencia de la salud pública.

Con frecuencia, más de lo que se podía esperar, llegaban menores con procesos infecciosos que significaba un real peligro girarlos a medios colectivos sanos.

El resultado infructuoso de las gestiones realizadas para internarlos en establecimientos apropiados nos creaban situaciones, tan

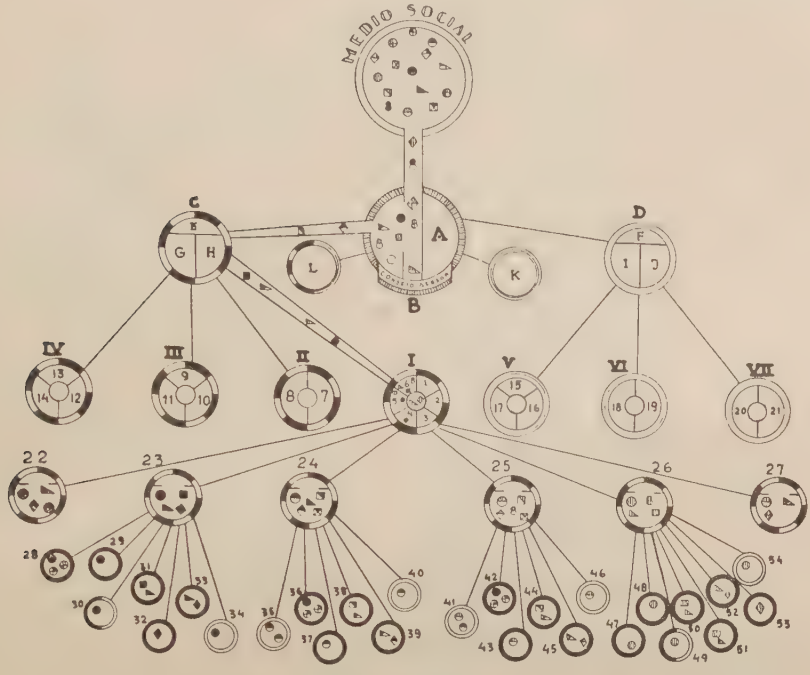


GRÁFICO 5.

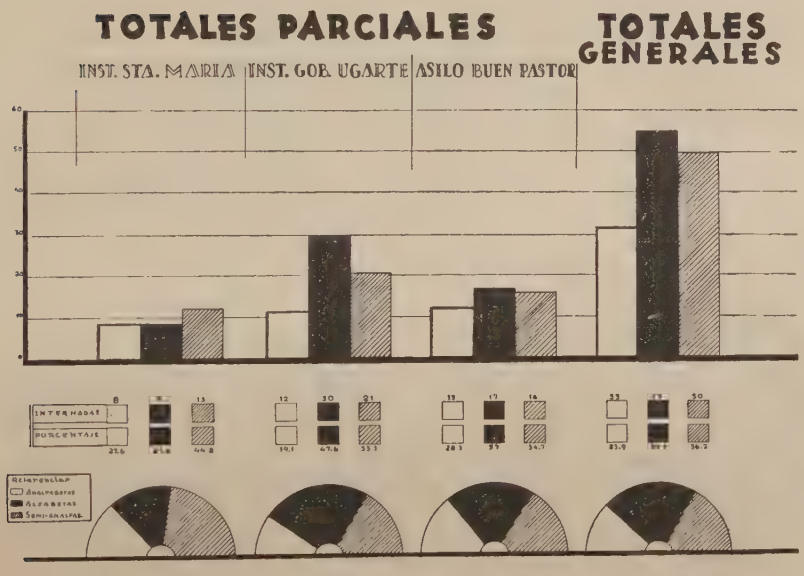
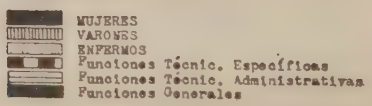


GRÁFICO 6.

Referencias del grafico No. 5

	Niñas menos de 6 años	NORMALES
	Niños " " " "	"
	Niñas de 7 a 13 años	"
	Niños " " " "	"
	Adolescentes mujeres	"
	" varones	"
	Niñas menos de 6 años	INCORREGIDAS
	Niños " " " "	INCORREGIDOS
	Niñas de 7 a 13 años	INCORREGIDAS
	Niños " " " "	INCORREGIDOS
	Adolescentes mujeres	INCORREGIDAS
	Adolescentes varones	INCORREGIDOS
	Niñas menos de 6 años	INCORREGIDAS DIFICILES
	Niños " " " "	INCORREGIDOS DIFICILES
	Niñas de 7 a 13 años	INCORREGIDAS DIFICILES
	Niños " " " "	INCORREGIDOS DIFICILES
	Adolescentes mujeres	INCORREGIDAS DIFICILES
	Adolescentes varones	INCORREGIDOS DIFICILES
	Niñas menos de 6 años	DIFICILES
	Niños " " " "	"
	Niñas de 7 a 13 años	"
	Niños " " " "	"
	Adolescentes mujeres	INCORREGIBLES
	Adolescentes varones	"
	Niñas	ALIENADAS
	Niños	ALIENADOS
	Adolescentes mujeres	ALIENADAS
	Adolescentes varones	ALIENADOS
	Menores mujeres	ENFERMAS
	Menores varones	ENFERMOS



(1a. parte)

Referencias del grafico No. 5

A Dirección General: Director y Sub-Director
B Consejo Asesor
C Secretaría Técnica
D Secretaría Administrativa
E Secretario
F Secretario
G Inspección
H Despache
I Inspección
J Despache
K Tesorería
L Mesa de Entradas

I Médica Psicopedagógica
- 1 Sección Consultorios Generales
- 2 " Educación y Cultura física
- 3 " Droguería
- 4 " Examenes médicos
- 5 " " psicopedagógicos
- 6 " " odontológicos

II Vicaría
- 7 " Organización y Servicios
- 8 " Educación e Instrucción religiosa

III Jurídica
- 9 " Leyes especiales de la minoridad
- 10 " Situación y Estado civil
- 11 " Defensorías

IV Asistencia Social
- 12 " Informaciones
- 13 " Instituto
- 14 " Orientación social

V Material
- 15 " Licitaciones y Compras
- 16 " Obras y Construcciones
- 17 " Suministros

VI Contaduría
- 18 " Centralor
- 19 " Personal

VII Archivo y Estadística
- 20 " Archivo
- 21 " Estadística

Dependientes de la División Médica Psicopedagógica
- 22 Casa de observación para men. mujeres con salud sospechosa
- 23 " " " Adolescentes mujeres con salud sospechosa
- 24 " " " Niñas
- 25 " " " Niños
- 26 " " " Adolescentes varones
- 27 " " " para men. varones con salud sospechosa

28 Hogar materno infantil (Madres)
29 Institute femenino para la Orientación de adolescentes (NORMALES)
30 Hogar femenino de adolescentes (NORMALES)
31 Institute femenino de reeducación de adolescentes (INCORREGIDAS)
32 " " " " especial (INCORREGIBLES)
33 " " " Ortofrenia (ANORMALES)
34 Asistencia domiciliaria vigilada de adolesc. mujeres (NORMALES)
35 Casas infantiles, infancia de ambos sexos (NORMALES)
36 Hogar materno infantil (la. infancia ambos sexos) (NORMALES)
37 Institute formativo para niñas (NORMALES)
38 " de reeducación para niñas (INCORREGIDAS)
39 Instituto Ortofrénico para niñas (ANORMALES)
40 Asistencia domiciliaria vigilada de niñas (NORMALES)
41 Casas infantiles, infancia de ambos sexos (NORMALES)
42 Hogar materno infantil (la. infancia ambos sexos) (NORMALES)
43 Institute formative para niñes (NORMALES)
44 " de reeducación para niños (INCORREGIDOS)
45 " Ortofrénico para niños (ANORMALES)
46 Asistencia domiciliaria vigilada para niños (NORMALES)
47 Institute de varones para la Orientación de adolesc. (NORMALES)
48 " rural para la Orientación de varones adolesc. (NORMALES)
49 Hogar para varones adolescentes (NORMALES)
50 Institute de reeducación para varones adolescentes (INCORREGIDOS)
51 " rural de reeducación para varones adolesc. (INCORREGIDOS)
52 " Ortofrénico para varones adolescentes (ANORMALES)
53 " de reeducación especial para varones adolesc. (INCORREGIBLES)
54 Asistencia domiciliaria vigiladera para " "

(2a. parte)

peligrosas como impresionantes, por las medidas que obligaba a adoptar.

Ni el tiempo ni las razones resolvieron este problema y esa fué la causa por la cual decidimos incorporarlas a las que la realidad nos imponía en forma ineludible.

En las casas restantes se cumplían las siguientes tareas. Dentro de las primeras veinticuatro horas el menor era higienizado y examinado en una sección especial que lo aislaba durante ese tiempo del resto de la población de la casa.

Comprobada su falta de peligrosidad, para la salud del medio, era incorporado al mismo y se cumplía con la siguiente observación:

1). — Una asistente social compilaba todos los datos y antecedentes correspondientes a las causas y formas de su situación de desamparo.

2). — Un médico biometrista, efectuaba su examen somático funcional y especificaba sus condiciones.

3). — Un pedagogo, se hacía cargo de observar su adaptación al medio y su capacidad y aptitud mental, valiéndose de la enseñanza, no como médico instructivo educativo, sino como un recurso explorativo.

4). — El psicólogo, por su parte procedía al estudio psíquico-mental-moral.

5. — Los consultorios generales procedían a tratar sus afecciones a fin de que el menor estuviese en condiciones de salud perfecta en el momento de sr girado al instituto apropiado.

Cada uno de estos actuantes producía, en una planilla, su informe y cuando ellos estaban totalmente elaborados, informe y menor, eran sometidos a la interpretación del psicopedagogo, quien en definitiva producía el informe final que acompañaba al menor a su centro específico de asistencia.

Es con satisfacción que podemos afirmar que esta tarea fué íntegra y rigurosamente cumplida en un total de dos mil setecientos cuarenta y tres menores, truncándose de nuestra parte por habernos alejado de las funciones que desempeñábamos.

Principio y fin, en lo que atañe a la asistencia del menor, fueron encarados y cumplidos en la forma que queda expuesta y que en esencia es la base del plan asistencial que teníamos en ejecución.

Si en su doctrina debiéramos explicarlo, diríamos que el mismo no reconoce otros principios que los conceptos que rigen a la acción destinada al amparo de la minoridad.

Ella debe estar orientada a resolver las siguientes situaciones:

1). — Orientación social del menor, consistente en indicarle y facilitarle el rumbo y luego vigilarlo y auxiliarlo al recorrerlo.

2). — Ayuda a sus elementos formativos, empezando por la que abastece a las exigencias de las necesidades vitales interviniendo en la rectificación de sus situaciones; auxiliando a sus padres o personas que lo asistan moral, intelectual y materialmente para el acierto de sus prácticas y actividades en pro de la configuración de su personalidad o en el logro de los recursos de que son capaces con su labor.

3). — Haciéndose cargo directo e inmediato de la persona del menor, cuando las anteriores medidas, son irrealizables o inútiles por la falta de la debida colaboración que exige de terceros.

Así entendida la protección de la minoridad desamparada, ella estaría mejor garantida en la adaptación futura del asistido al medio y serían menos posibles los peligros del hacinamiento.

Para terminar con esta exposición, consideramos útil puntualizar algunos hechos cuya interpretación y conclusiones no pueden llevar a otro resultado que rectificar muchos de los procedimientos actuales.

Poco alentador es, para quedar satisfechos, el dato que hemos obtenido del estudio de las internadas en tres institutos. Después de internaciones que oscilan entre dos y cinco años, hemos comprobado que el 23,9 % sigue siendo analfabeta y el 36,2 % semianalfabeta, como lo demuestra el gráfico Nº 6.

Si estudiamos la curva que corresponde al momento en que se presta el amparo, tanto para varones como para mujeres, en relación con su edad, la evidencia más clara de una ausencia de acción preventiva queda establecida, y en cambio ella es sustituída por casi una total obra correctiva (gráficos Nos. 7 y 8).

Admítaseme un ejemplo para subrayar este error. Proceder así es lo mismo que pretender combatir una epidemia curando a los enfermos y no actuando sobre las causas de aquélla o reparar una cendios.
vivienda incendiada en vez de adoptar las medidas contra in-

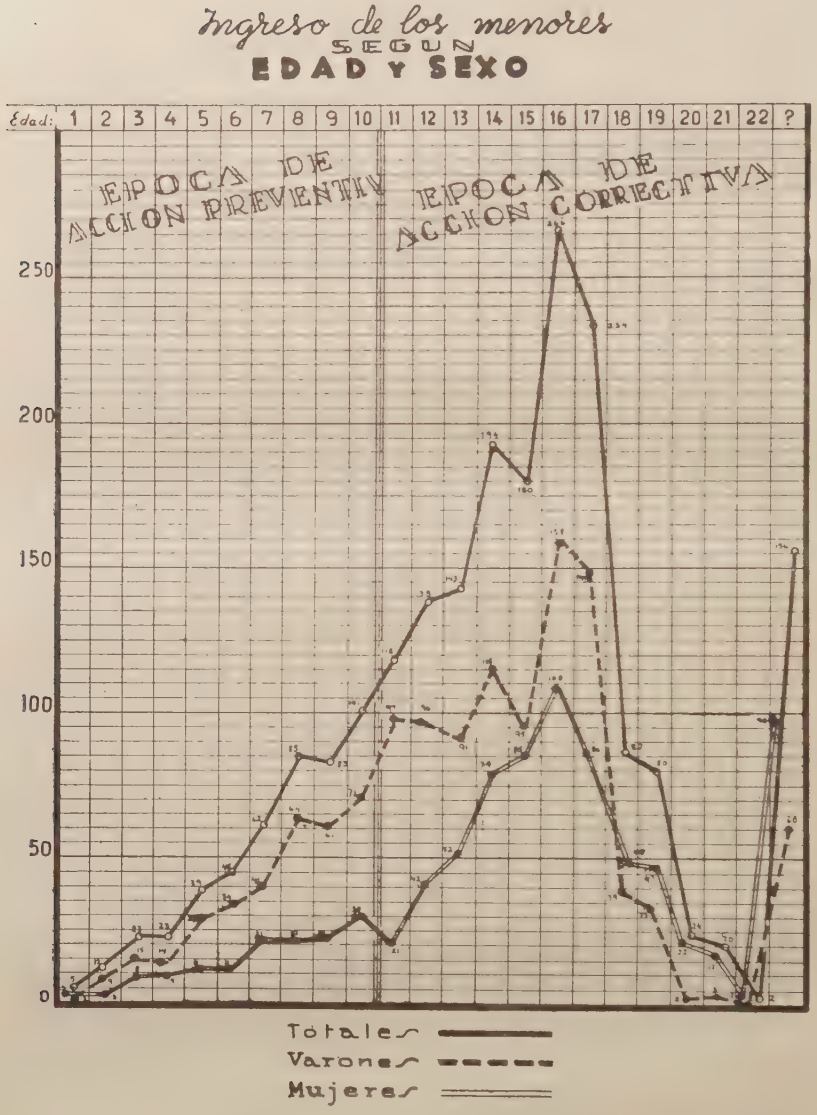

Ingreso de los menores
SEGÚN
EDAD Y SEXO
Edad: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 ?
EPOCA DE ACCION PREVENTIVA
EPOCA DE ACCION CORRECTIVA
250
200
150
100
50
0
Totales
Varones
Mujeres

GRÁFICO 7

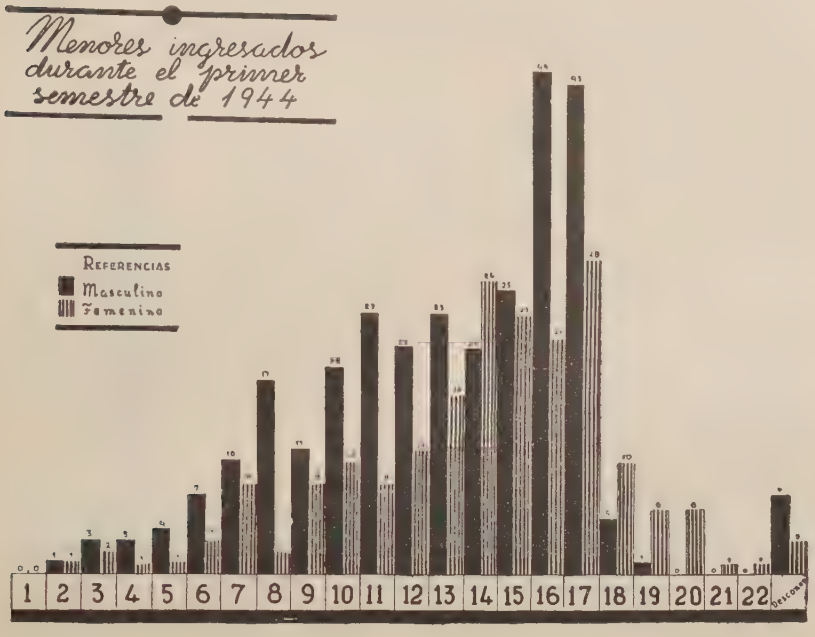


GRÁFICO 8.

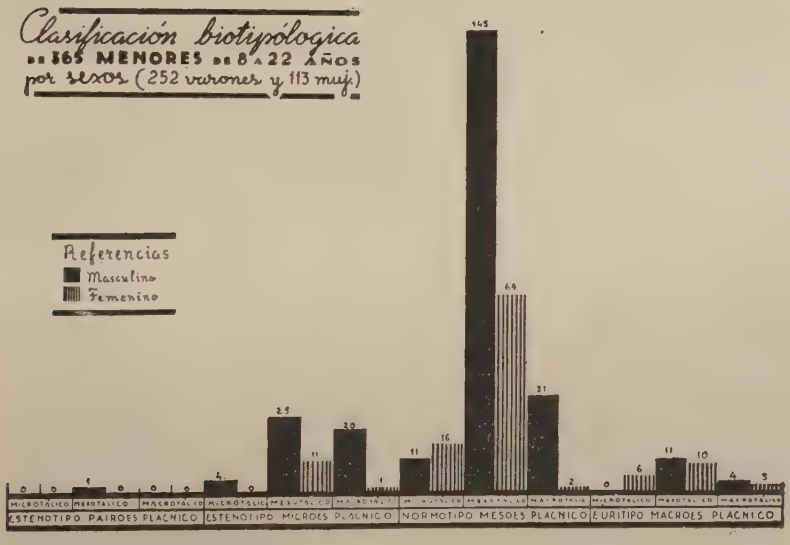


GRÁFICO 9.

Tanto más grave es no intensificar la acción preventiva cuando se comprueba el material humano que, en nuestro medio, se compromete por su falta.

El estudio biotipológico que hemos hecho de los menores, nos demuestra que la enorme mayoría de ellos son normotipos mesotalcos, es decir, la constitución biosomática más apta para su participación en la organización social (gráfico Nº 9).

A este capital lo exponemos por desnutrición, influencias infecciosas o desviaciones mentales o morales de la misión de que son capaces.

En otro trabajo nos ocuparemos en especial de este tópico, pues él ha dado lugar a errores respecto a la capacidad biotipológica de nuestro pueblo, confundida con sus desviaciones o exigencias de aptitud para determinadas tareas.

Gráficamente también nos ocuparemos y demostraremos otra aberración de nuestro sistema de protección. Nos referimos al acto de su internación. El se decide en forma casi total por la internación de la justicia (gráfico Nº 10).

Si lo dicho hasta ahora dejaba duda acerca del carácter correctivo de nuestro sistema, y la casi total ausencia de finalidades preventivas, este hecho decide la discusión.

Es ilustrativo, a fin de organizar el sistema asistencial, el conocer el aporte de menores necesitados de amparo, conforme el medio social de su origen, pues mediante el volumen de sus cifras hemos de disponer el número, capacidad, zona y finalidades de los establecimientos o sistemas que deban emplearse.

El urbano predomina sobre el sub-urbano y éste sobre el rural (gráfico Nº 11). Facilita este dato el que se pueda decidir con acierto si lo que precisamos son talleres, granjas, etc., y en dónde deben estar.

En cuanto a la escolaridad de los menores, las cifras son ya alarmantes. Sólo el 5,42 % acreditan haber cumplido el ciclo escolar primario, completo, correspondiendo el 2,42 % a l as mujeres y el 3 % a los varones (gráfico Nº 12).

Ignoramos cuantos egresan de nuestros institutos con este proceso cumplido, pero nos hacemos pocas ilusiones al respecto, si tenemos presente el resultado del trabajo que hemos expuesto, al estudiar esta exigencia en tres de ellos.

Pero al llevar más allá nuestra investigación sobre el particular, los gráficos nos ilustran, con una elocuencia indiscutible, del por qué de la insuficiente escolaridad de nuestros menores.

ORDEN de INTERNACION

GRÁFICO 10.

MEDIO VIVIDO
Por sexos

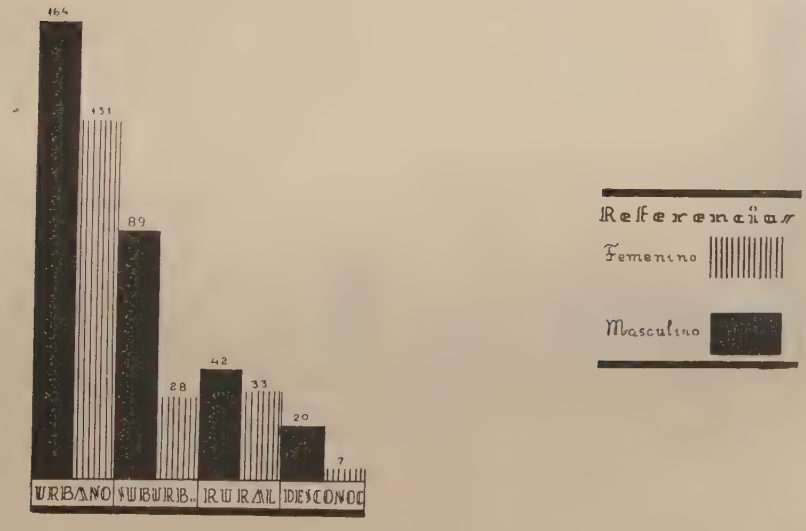


GRÁFICO 11.

GRÁFICO 12.

GRÁFICO 13.

Entre los que abandonan la escuela por necesidad del trabajo y decisión de los padres, que significa prácticamente lo mismo, encontramos ya la causa más valedera (gráfico Nº 13).

Aquí, en este momento y en estas circunstancias, la División de Asistencia Social, valida de su « Servicio de Ajuste social » tiene una tarea preventiva de incuestionable utilidad.

Referente a las características de los hogares no es menos rico el campo de acción de aquel servicio. Si la proporción de hogares comprometidos por la ausencia del padre o de la madre, es casi igual aunque predomina el primero, es interesante comprobar que la falta de la madre expone mayormente a la mujer (gráfico Nº 14).

Deducimos de ello, cómo y a quién debe orientarse la acción preventiva, en estos casos.

Igualmente nos hemos ocupado de la escolaridad de los padres y de la naturaleza de sus vínculos e instrucción, (gráficos Nos. 15 y 16), pero no nos consideramos autorizados, a deducir conclusiones formales al respecto, porque los datos los hemos adquiridos, la mayoría de las veces de los propios menores, no mereciéndonos, por ello, otro valor que el de indicio.

Nuestra experiencia comprende el estudio de 3.426 menores y de ellos sólo nos concretamos a 2.120. El resto 1.306 debimos renunciar a incluirlos en nuestra estadística, porque no respondían los datos obtenidos al rigor técnico que autoriza su utilización.

Este hecho nos lleva a reflexionar sobre las deficiencias que existen en los sistemas asistenciales actuales, porque así como no pudieron ser utilizados en un estudio de esta índole lo mismo habrán dificultado la especificidad de la tarea a cumplirse en lo que se refiere a la racional asistencia del menor desamparado.

Es un deber de nuestra parte declarar que la obra que hoy hemos expuesto no hubiera sido posible realizarla de no contar con la inteligente colaboración del Capitán de Fragata Contador Héctor Cocco, del Sr. Horacio J. Guerrico y del Dr. Fidel Schaposnick, a quienes se debe la acción que ella exigía.

Señores: Confío en vuestra capacidad para que nuestro aporte a tan importante problema social resulte útil. Confío en que así será, pues nadie duda de lo que sois capaces y del empeño e inteligencia con que decidís vuestra acción. Sólo anhelamos que quien deba entenderla y decidirla se encuentre sumado a nuestros esfuerzos.

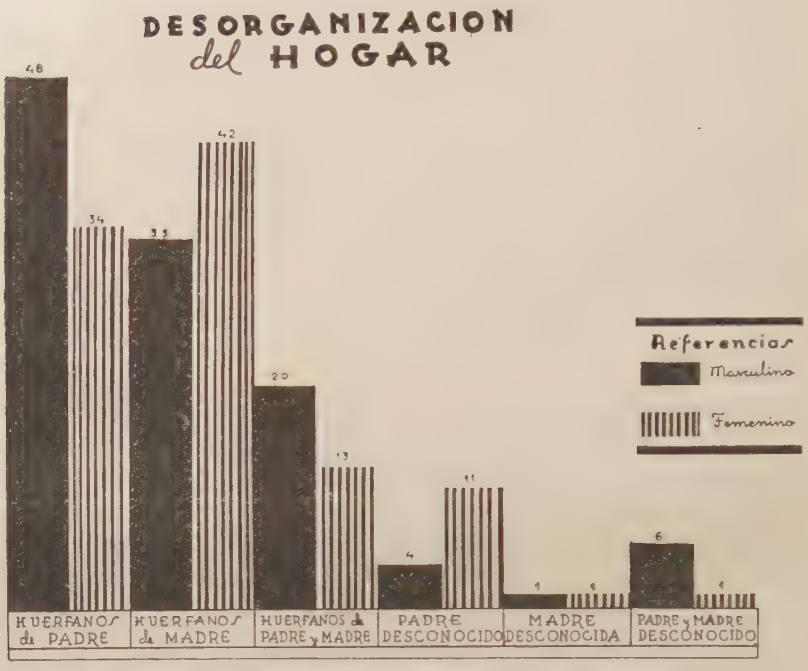


GRÁFICO 14.

GRÁFICO 15.

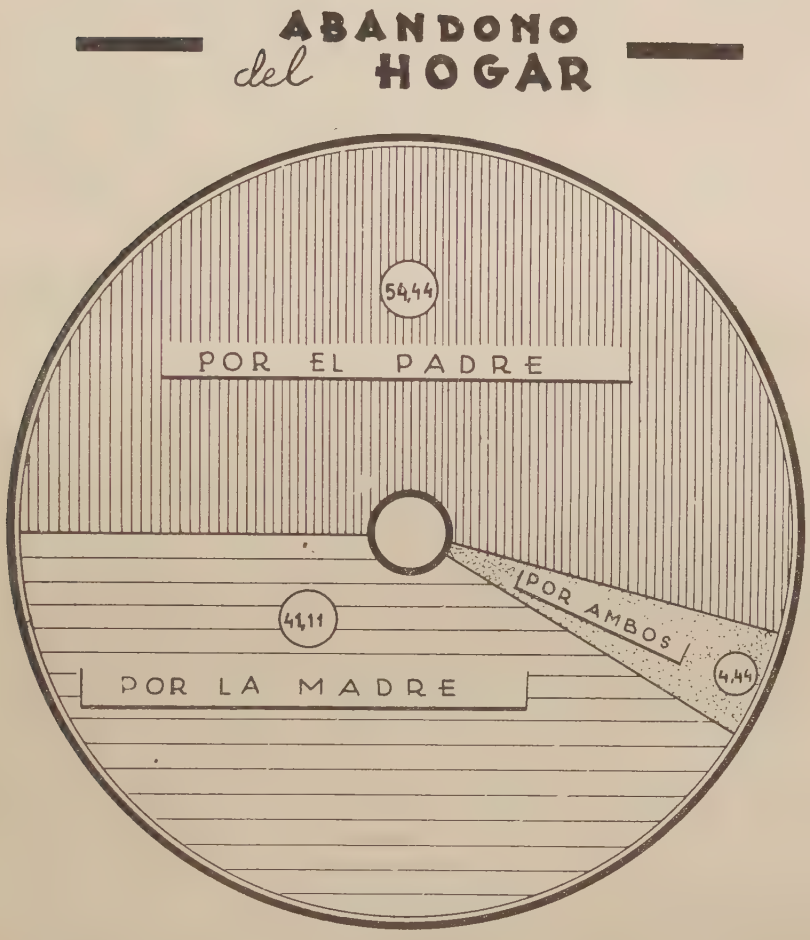

ABANDONO
del HOGAR
54,44
POR EL PADRE
POR AMBOS
4,44
41,11
POR LA MADRE

GRÁFICO 16.

LAS CIENCIAS NATURALES Y LA PSICOLOGIA

(Consideraciones epistemológicas).

POR EL

Dr. HANS A. LINDEMANN

Conferencia pronunciada en la Sociedad Científica Argentina, el 14 de agosto de 1945.

Tal vez ningún problema ha contribuído más a oscurecer el horizonte filosófico de hoy que el problema de las relaciones que existen entre las ciencias naturales y la psicología. Debido a la posición equívoca y poco segura de la psicología una cantidad de filósofos europeos de nuestro siglo han entrado nuevamente en especulaciones metafísicas que no solucionaron de ningùna manera el problema gnoseológico que está al fondo de las diversas disciplinas. Quiero recordar solamente que el mismo Henri Bergson fundó su metafísica sobre el carácter particular del tiempo vivido o tiempo psicológico; Bergson no encontraba ningún lazo entre este tiempo y el tiempo físico de la física moderna. Otro pensador muy apreciado en Sud-América, W. Dilthey, separó el mundo físico en absoluto del mundo psíquico no encontrando ninguna relación entre los dos mundos, a lo menos entre la vida psíquica superior y el mundo físico; por eso aún creó una psicología nueva que él llamó psicología comprensiva o de las ciencias espirituales. Otros siguieron sendas parecidas. Por eso mismo vamos a someter los problemas básicos de la psicología y los métodos de la investigación psicológica a una crítica severa en nuestras tres conferencias.

Es mi firme convicción que la filosofía no puede progresar si no principia con la crítica gnoseológica de los conceptos básicos de las ciencias. Entre nosotros, los filósofos se contentan generalmente con divulgar doctrinas antiguas y modernas tratando de llegar a una posición intermedia ecléctica a base de los conceptos antiguos de la filosofía de las escuelas. Esto es imposible hoy en día. No

se puede filosofar con conceptos tradicionales sin analizarlos nuevamente. Hay que preguntarse constantemente cuales son los conceptos más precisos que las diferentes ciencias han elaborado para los fenómenos que estamos investigando. Por eso es indispensable que el filósofo conozca las ciencias básicas a fondo y analice sus conceptos conforme a las enseñanzas de la lógica moderna. Hay que atacar los problemas filosóficos de frente y no sólo andar alrededor de ellos y repetir lo que otros ya han elaborado. Solo el esfuerzo propio puede llevarnos a la claridad. No hay otro camino que nos lleve a un progreso en la filosofía y a la solución de los así llamados problemas filosóficos, y por eso vamos a proceder en esta forma en nuestras conferencias.

El psicólogo de la Universidad de Columbia, Robert S. Woodworth, dijo en un artículo de la obra enciclopédica « Psychologies of 1930 » que existe una hostilidad manifiesta entre las diversas escuelas de psicología y que esta división en escuelas es la característica de la psicología entre las ciencias. Esta misma situación existe todavía hoy y tiene su fundamento en primer lugar en la falta de una crítica epistemológica a fondo de las bases de esta ciencia. Mucho se hizo en los últimos años para mejorar esta situación, pero a pesar de la crítica a veces bastante aguda generalmente con un resultado negativo. Esto se debe primero a la falta de conocimientos adecuados en las ciencias naturales básicas, la física-química y la biología y segundo al desconocimiento del método de la filosofía científica moderna por parte de los investigadores psicológicos. Basta leer, por ejemplo, libros modernos de psicología como el del profesor Carroll C. Pratt: « La Lógica de la Psicología moderna », New York 1939, o la « Psicología » del profesor Karl F. Muenzinger, New York 1924 o el libro meritorio: « Los Fundamentos de la Psicología » de los profesores Jared Sparks Moore y Herbert Gurnee de la Princeton University Press de 1933 y se verá que el razonamiento gnoseológico no concuerda en ninguno de estos libros, el más sutil es el último pero tampoco soluciona los problemas fundamentales en forma definitiva. Diferencias de esta naturaleza aparecen también en la obra gigantesca del « Traité de Psicologie » de Georges Dumas, la obra psicológica enciclopédica francesa más vasta que existe, cuya edición renovada y ampliada con una cantidad enorme de colaboradores salió un poco antes de la guerra. Igual ha sido la situación en Alemania. La conocida « Introducción a la Psicología moderna » de Emil Saupe de 1931 con 28 colaborado-

res e igual cantidad de « escuelas » y « tendencias » resuelve aún menos la aclaración gnoseológica de las bases de la psicología. No cabe duda de que disminuyen las diferencias entre los pensadores críticos en los últimos años, pero una aclaración completa en todos sus detalles no se consiguió.

Parecerá tal vez atrevido que yo tratara de solucionar estos problemas básicos en tres conferencias pero — como verán Vds. — limitaré mis investigaciones a las cuestiones de la incorporación de la psicología en el sistema de las ciencias naturales. Conseguir claridad y precisión en estos problemas no sólo es esencial para la investigación psicológica sino en mayor grado aún para la filosofía en general, especialmente para la filosofía científica, pues sin ella es imposible conseguir una visión sinóptica del mundo actual a base de las ciencias. Además hay que decir, que el desconocimiento de las leyes fundamentales de la psicología de profundidad por parte de los políticos y el público en general es una de las causas fundamentales del malestar de nuestro tiempo. Pisoteando estas leyes constantemente jamás se llegará a una mejor comprensión de las verdaderas necesidades de la humanidad y se cometerá siempre los mismos errores de los siglos pasados.

Desde muy temprano, todos los problemas que llamamos hoy « psicológicos » pertenecían a los problemas filosóficos más importantes. El problema del carácter y de las leyes del « espíritu » ha sido discutido desde los tiempos de los sofistas griegos hasta Platón, Aristoteles y la filosofía escolástica y moderna posterior. La mayoría de los manuales de psicología define todavía esta ciencia como la ciencia básica del « espíritu ». Aristóteles quien se ocupó por primera vez sistemáticamente con los problemas psicológicos no separó todavía del todo la « materia » del « espíritu » como lo hizo René Descartes, padre de la filosofía moderna. Para Aristoteles el « alma » era el principio de la vida, una fuerza vitalística metafísica, que él llamaba « entelequía » que, según él, daba la forma al cuerpo. Aristóteles diferenciaba el alma vegetativa de las plantas del alma vegetativa y sensitiva de los animales, y los hombres tenían además todavía el alma racional. Sólo la parte racional del alma, el « nous », era inmortal, pues era el lugar de las « verdades eternas ». Es sumamente bella esta metafísica aristotélica, fruto del genio artístico del pueblo griego. Por eso mismo la iglesia católica incorporó este sistema a su filosofía adaptándolo a los dogmas de la revelación. Para Descartes, en contra, la « res cogi-

tans », el espíritu está separado de la « res extensa », la materia, por una frontera infranqueable. Las dos sustancias « materia » y « espíritu » forman, según él, las sustancias metafísicas del mundo. Al espíritu sólo atribuye la facultad de pensar, dice « il n'y a qu'une seule âme dans l'homme, c'est à dire la raisonnable », por eso su definición es más estrecha que la de Aristóteles y de los escolásticos.

El punto de vista de Descartes prevaleció casi hasta nuestros días y complicó terriblemente la situación filosófica y psicológica de los últimos tres siglos. Todos los grandes sistemas filosóficos posteriores tratan de solucionar las dificultades inherentes a este problema sin conseguir jamás una solución definitiva que sólo se consigue, como veremos, cuando se elimina estrictamente la metafísica y se procede a criticar inexorablemente los hechos básicos de la comprensión humana del mundo exterior e interior. La posición insostenible de Descartes ya salió a la luz cuando el fundador de la gnoseología moderna, el empirista inglés John Locke (que murió en 1704) trataba de fundamentar mejor la posición de Descartes y decía que mediante la sensación recibimos datos del mundo exterior mientras que la reflexión nos suministra « operations of our mind », esto es « operaciones de nuestro espíritu » y también de nuestro sentir y de nuestro querer. Pero como la sensación nos suministraba también las impresiones de colores y las cualidades de los diferentes sentidos, como frío y caliente, blando y duro, etc., que Locke llamaba « cualidades secundarias », según la práctica de los filósofos griegos, que no se puede atribuir a « la materia en sí », no sabía adónde meter estas cualidades secundarias, pues tampoco podía atribuirlas a las « operaciones de nuestro espíritu ». De esta manera se oscureció aún más el problema gnoseológico. Sería muy interesante seguir el desarrollo de las tentativas de los filósofos posteriores de solucionar el problema, pero nos llevaría muy lejos. Tenemos que limitarnos estrictamente a su solución moderna. Para una gran parte de los investigadores psicológicos modernos no existe este problema. Ellos dicen más o menos lo siguiente: Todo esto que Vd. manifiesta será tal vez muy interesante para los filósofos, pero a nosotros que somos puros investigadores no nos interesa. La Psicología moderna se ha librado, en fin, completamente de cualquiera filosofía o metafísica, lo mismo que la física-química o la biología se han librado de ella. Desde los tiempos cuando W. Wundt fundó la psicología experimental en Alemania y E. B. Titchener y William James siguieron su camino en Norte - América

y se establecieron los laboratorios psicológicos en todos los países nos bastó la hipótesis del paralalismo psico-físico que consideramos como pura hipótesis de trabajo. ¿Qué quiere decir esto? Según esta hipótesis existe una relación de dependencia entre el cuerpo y el alma incluso el « espíritu » de tal manera que a cada proceso puramente psíquico corresponde un proceso corporal, especialmente del sistema nervioso del organismo. La hipótesis solo establece este paralelismo sin sostener que los procesos paralelos sucedan al mismo tiempo o que un proceso proceda al otro. Tampoco determina si el cuerpo depende del alma o el alma del cuerpo, dice que existe una dependencia bilateral, por eso renuncia expresamente de comentar más este paralelismo psico-físico dejando la puerta abierta para cualquier interpretación metafísica. Cree que excluye de esta manera al materialismo, al espiritualismo, al monismo y hasta al dualismo. Deja también sin solucionar si la psiquis tiene caracteres incompatibles con las leyes de la física. Pretende por ejemplo que existe una causalidad psíquica de carácter diferente de la causalidad física y también deja absolutamente indefinido si los procesos puramente psíquicos en su génesis obedecen a la primera ley de la termo-dinámica, a la ley de la conservación de la energía. Se ve que esta definición del famoso paralelismo psico-físico es sumamente vaga y ocasiona la misma confusión que el dualismo metafísico de Descartes, pues representa solo un disfraz « científico » de la vieja posición. Por eso no puede sorprender a nadie que por ejemplo, W. Wundt llegó a definir una causalidad psíquica aparte y encontró también varias leyes y tendencias psíquicas de un carácter completamente diferente de los procesos físicos.

Wundt elaboró al fin de su vida una nueva metafísica a base de su paralelismo llegando a una metafísica voluntaria, hoy día completamente olvidada. Con la hipótesis del paralelismo psico-físico sucede lo mismo que con las ciencias naturales que creen que se han librado de cualquier filosofía. En las investigaciones menores basta conservar el realismo ingenuo de todos los días, pero llegando a cierta etapa avanzada de la investigación científica en todas las ciencias no se puede avanzar más si no se critica las bases mismas de la investigación. Quiero recordar solamente el ejemplo, muchas veces citado, de la teoría de la relatividad restringida de Einstein que está basada sobre la crítica filosófica-epistemológica de los conceptos espacio y tiempo físicos y una nueva definición del concepto de « simultaneidad » de dos acontecimientos. Lo que vale para la

física, la ciencia natural más exacta, vale en un grado mucho mayor para la psicología, la ciencia *menos* exacta, más vaga de las ciencias básicas que tenemos. Pues los conceptos fundamentales de la psicología, como por ejemplo, « alma, espíritu, voluntad, sentimiento, sensación, reflexión o conciencia », etc., son tan complejos y muchísimo menos definidos que cualquier concepto de las ciencias naturales.

En vista de lo expuesto hay que decir que si no queremos llegar a contradicciones insalvables como la contradicción que ya encontramos en la filosofía de John Locke que no sabía a quien atribuir las cualidades secundarias, tenemos que empezar por criticar el proceso del conocimiento mismo para darnos cuenta de los procesos y acontecimientos que han sugerido a los investigadores psicológicos su famosa hipótesis del paralelismo psico-físico.

Imaginémonos un momento a un niño recién nacido que acaba de entrar en el mundo. Lo primero que siente es su situación general: si se encuentra cómodo o incómodo. En el primer caso está tranquilo y en el segundo caso, grita. Nociones del mundo exterior no las tiene todavía, apenas que nota que a veces hay luz y claridad y a veces oscuridad. Poco a poco se orienta en el mundo, mediante sus manos, pies y su boca. De día en día crece lo que llamamos « su realidad » según sus experiencias « subjetivas » como se dice porque son sus propias experiencias. De experiencias « objetivas » del niño recién podemos hablar cuando toma cuerpo la realidad del niño, esto es cuando principia a reaccionar frente al mundo exterior en forma parecida como nosotros. La ampliación de la realidad objetiva del niño consiste en un proceso de aprendizaje continuo que no acaba nunca, mientras que vive. Sólo la muerte pone fin a este proceso. El concepto « objetivo » significa, en el proceso del aprendizaje, todos los factores y procesos que podemos renovar constantemente y que cada hombre « normal » puede verificar a cualquier hora. Llamamos a los sueños « subjetivos » solo porque la realidad vivida en el sueño no ha dejado rastros y no podemos revivir a nuestro gusto y a cualquier hora las experiencias del sueño. Algunas veces no sabemos ni siquiera si hemos soñado una cosa o si pasó verdaderamente « en la realidad », esto es si ha dejado rastros y el contenido del sueño entra en los demás acontecimientos del día en forma « objetiva », esto es así que toda nuestra familia y los amigos nos confirman lo que suponemos que haya pasado. Vds. verán ya ahora que no existe

un borde fijo entre lo « subjetivo » y lo « objetivo », pues todo lo que sabemos y conocemos tiene su lado « subjetivo ». No existe para nosotros ninguna otra realidad que la que hemos experimentada en propia carne o de la que hemos leído o oído a base de experimentos e investigaciones de otra gente. Todo el cuerpo del saber humano ha sido elaborado por los investigadores en trabajo común y siempre tiene bordes inseguros no confirmados suficientemente. En este proceso continuo de experimentar y conocer, llamamos « mundo físico » todos los procesos del mundo exterior que dependen uno del otro, mientras que llamamos « psíquico » todo lo que depende de la constitución y configuración particular de nuestro cuerpo y de nuestros sentidos. Esta es la definición global que por primera vez dieron E. Mach y R. Avenarius para los fenómenos físicos y psíquicos. Se vé que esta posición está exactamente entre el materialismo y espiritualismo metafísico, pues no niega el mundo exterior independientemente de nosotros, pero dice que solo conocemos algo de este mundo independiente a base de experiencias subjetivas de una persona o un « yo » y que todo el mundo físico exterior y objetivo está cargado con rasgos subjetivos personales que dependen de la personalidad total del investigador. No obstante podemos separar de nuestras experiencias complejas los rasgos « objetivos » que cada persona puede verificar constantemente a base de observaciones de dependencias mutuas de acontecimientos exteriores. El mundo preexistente objetivo, independiente de nosotros, como la casa nuestra o la ciudad de Buenos Aires y el continente americano o la tierra, solo existe para nosotros a base de generalizaciones de experiencias individuales. Encontrando en todas partes rastros de tiempos anteriores y leyendo las memorias y historias del pasado generalizamos que todo esto debe haber existido antes y seguirá existiendo después de nuestra muerte. Además, presuponemos, este punto es muy importante, que las leyes físicas y psíquicas elaboradas por la ciencia no cambiarán y regirán también en el futuro. Estas leyes también son un producto de generalización y por eso solo tienen el carácter de probabilidad. Por eso: Todo lo que sucede independientemente de nosotros es lo que llamamos físico y todo lo que en estos mismos procesos depende de nosotros es psíquico.

Ustedes comprenderán también porque la ciencia natural, en primer lugar la ciencia exacta, tiene que eliminar todas las cualidades de los sentidos cuando quiere alcanzar resultados precisos; pues

nuestros sentidos forman instrumentos sumamente vagos y complejos que sirven muy poco para la investigación. Precisamos microscopios y telescopios para conseguir datos más exactos y todas las cualidades las reemplazamos por cantidades. Eliminamos por ej., el sentido del calor y frío mediante un termómetro a base de la extensión y contracción de la columna del mercurio u otra sustancia como también en el barómetro. En la óptica reemplazamos los colores relucientes por ondas electro-magnéticas a base de experimentos muy definidos y cálculos complicados. Ciencia exacta solo hay donde se puede medir y calcular, pues el idioma de los números es el único idioma que permita eliminar casi todos los factores «subjetivos» de los sentidos y manipular solo cantidades de siempre creciente exactitud.

A esta altura de la discusión ustedes dirán tal vez que todo esto que acabo de exponer, ya lo supieron también W. Wundt y W. James y algunos otros psicólogos al principio de nuestro siglo, pero no obstante mantenían una causalidad psíquica aparte y dijeron que los procesos subjetivos, especialmente los que suceden en nuestro interior sin intervención del mundo exterior como por ej., nuestras fantasías, emociones o actos voluntarios tienen sus propias leyes, que ningún proceso físico jamás puede explicar. Dijeron por eso que nadie puede pretender que la psiquis y el sistema nervioso sean la misma cosa; al contrario, decían: tenemos que suponer que jamás será posible reducir todo lo experimentado en nuestro interior a procesos puramente físicos y por eso la psiquis tiene sus propias leyes y su propio carácter en parte a lo menos, independiente del sistema nervioso.

Con esto nos acercamos al problema central de toda la cuestión psico-física. Reconociendo con Wundt y otros que todos los procesos del mundo exterior que observamos tienen al mismo tiempo carácter subjetivo y objetivo no obstante estos psicólogos y otros de los investigadores modernos pretenden que a pesar de la dependencia aparente de la psiquis del sistema nervioso, hay que dejar abierta la puerta para una sustancia psíquica de carácter muy diferente de todo lo que llamamos materia.

Contra esta afirmación tenemos que decir lo siguiente: Es un hecho reconocido por todos los hombres de las ciencias que solo existen acontecimientos psico-físicos, esto es: sensaciones, pensamientos o razonamientos y emociones o voliciones en los organismos dotados de sensorios y sistemas nerviosos sumamente complicados.

Lenguaje y matemática solo pueden ser desarrollados en cerebros humanos de gran potencia y de una complicación estupenda. Científicamente no es permitido decir hoy, en vista de las investigaciones en el carácter del lenguaje humano incluso la matemática a base de la lógica moderna, que « un matemático metafísico universal » haya constituído el mundo mediante los números como dijeron, más o menos, los Pitágoros en Grecia hace más de dos mil años y como dice desgraciadamente todavía hoy el gran astrónomo inglés Sir James Jeans. Lo que acabamos de decir, lo pretendemos a base de una generalización, pero esta generalización está tan justificada, tiene una base tan firme como aquella de la física moderna de que donde exista materia, existen átomos y moléculas. También las leyes universales son solo fruto de generalizaciones a base de observaciones, como por ejemplo, la famosa primera ley de la termodinámica, la ley de la conservación de la energía. Esta ley universal representa además todavía una convención básica de la investigación científica en general que adoptamos como fundamento para la interpretación mecánica y dinámica del mundo, como ya demostró Henri Poincaré en su famoso libro « La Science et l'Hypothèse (París, 1920, pág. 163). Por eso: si algunos psicólogos pretenden que las leyes de la psiquis no están sometidas a la primera ley universal de la termo-dinámica tienen que demostrar que en principio es imposible encontrar procesos nerviosos que correspondan a los acontecimientos « psíquicos » directamente sentidos. En el tiempo de Wundt al principio de nuestro siglo creían haber encontrado tales procesos psíquicos, pero nosotros veremos en nuestra tercera conferencia como se trata este problema hoy día mediante la psicología configurativa.

Resumiendo lo expuesto hasta ahora decimos: 1) La solución aristotélica o tomista no es una solución científica para la psicología, pues establece una fuerza vitalística, como entelequia o espíritu metafísico que representa una explicación puramente verbal, introduce una palabra o una fuerza oculta sin poder explicativo para procesos complejos psíquicos. 2) El paralelismo psicofísico no representa una hipótesis de trabajo adecuada, pues está tan vago que oscurece la situación verdadera de los acontecimientos llamados psíquicos, está disfrazando no más la antigua posición insostenible de Descartes de la separación absoluta del mundo físico y psíquico. Al contrario: Todos los acontecimientos experimentados por nosotros son psíquicos y físicos al mismo tiem-

po. Dijimos: Elaborando la dependencia de un proceso observable de otro proceso mediante el método de Galilei tratamos de física y de ciencia natural en general. Investigando como estos mismos procesos estén influenciados por nuestro cuerpo y en especial por nuestro sensorio y nuestro sistema nervioso tratamos de psicología. Además ocurren una cantidad de procesos en nuestro cuerpo que una persona ajena no puede verificar, así no más, que pertenecen al dominio de la psicología, estos son los pensamientos, sentimientos, emociones, acciones instintivas y voluntarias. Pero todos estos procesos están ligados a procesos puramente fisiológicos de los organismos. Sin una red nerviosa no hay estos fenómenos y sin un cerebro humano no existe lenguaje humano, cuyo carácter lógico-tautológico conocemos hoy día perfectamente debido a la lógica moderna. Los organismos superiores sin cerebro humano sólo tienen voces expresivas como los animales superiores. Todo esto es tan seguro como los hechos de la física moderna, conseguido a base de generalizaciones y de observaciones con el porcentaje más alto de probabilidad como todos los resultados más seguros de las ciencias de hoy. Por eso mismo tenemos que decir: El que no quiere reconocer estas generalizaciones científicas tiene el deber de comprobar lo contrario y darnos una base segura en contra de lo que decimos. Las razones secundarias que nuestros adversarios puedan dar todavía las refutaremos en nuestras próximas dos conferencias. Uno de los argumentos principales de ciertos investigadores y de los filósofos espiritualistas metafísicos lo vamos a tratar aquí, pues representa un prejuicio humano tan antiguo como la humanidad misma. Estos filósofos e investigadores de las ciencias naturales que al fin de su vida sienten la necesidad de escribir libros filosóficos se refieren generalmente a la «intuición mística» como última fuente de un saber humano aparte de las ciencias.

Estas experiencias y visiones místicas —así pretenden ellos— les dan una sensación directa del fondo espiritual de la naturaleza y de la vida. De esta manera está razonando por ej. el gran físico y astrónomo Sir Arthur Eddington y el fisiólogo Alexis Carrel en su famoso libro «La incógnita del Hombre», ambos investigadores recién fallecidos; y los filósofos existencialistas alemanes así como los que defienden «la intuición emocional» hacen una cosa parecida. Ocupémonos un momento con la «intuición mística». Lo que se llama «intuición mística» consiste en una práctica psíqui-

ca hoy bien investigada. La práctica de la intuición mística puede ser extendida a varios grados de profundidad y llegar hasta el nirvana de los Budhistas. Mediante esta práctica podemos conseguir sensaciones muy particulares; podemos refundir estas sensaciones con credos dogmáticos de carácter religioso, una práctica bien conocida en las diversas religiones mundiales. Podemos aún actualizar mediante esta práctica los movimientos vegetativos de nuestro cuerpo, mucho de lo que se llama « lo inconsciente », esto es, una cantidad de procesos que generalmente quedan debajo del umbral de nuestra conciencia, pues nuestra conciencia misma tiene bordes inseguros; olvidamos constantemente sucesos experimentados, especialmente los hechos molestos y denigrantes, sino no podríamos vivir tranquilamente. También nos invaden constantemente tensiones de la esfera vegetativa y recuerdos, esto es, rastros de nuestra vida anterior, nos estorban y a veces nos arrastran aún a acciones fatales, contra los fines establecidos expresamente por nuestra voluntad despierta. La vida mística y semi-mística está hoy bien investigada junto con todos los fenómenos religiosos así como se manifiestan en las grandes religiones mundiales. Estos fenómenos los podemos explicar en alto grado mediante las leyes de la psicología normal, la psicología patológica y la psicología de las masas. Aún podemos producir estos fenómenos en nuestros laboratorios psicológicos. En estos laboratorios se puede aún desintegrar la personalidad humana para que llegue a los diferentes estados místicos que finalizan en el nirvana como se practica este método en la India entre los Yogis y otros practicantes introvertidos. Quiero mencionar sólo el libro del profesor J. H. Schultz « El Training autógeno », Berlín, 1934, con amplia bibliografía de la materia y los trabajos de Edmund Jacobsen en Chicago. Además hay que mencionar las investigaciones de la psicología religiosa de W. James, de Starbuck, de Otto, de Wobbermin y la obra más moderna a base de experimentos de Karl Girgensohn, Leipzig, 1921, un libro de más de 700 páginas y los trabajos de su discípulo W. Gruehn. Todos estos fenómenos pueden ser explicados perfectamente mediante la psicología de profundidad de hoy y mediante la psicología patológica, incluso la psico-analítica. Estos fenómenos entran en forma científica en el cuadro sinóptico que tenemos del mundo actual a base de los hechos más seguros de las ciencias actuales. Si una cantidad de los grandes especialistas científicos de hoy al final de su vida sienten la necesidad de escribir uno o varios

libros medio filosóficos generalmente de calidad muy dudosa, hay que lamentar este hecho. Estos hombres de gran mérito en su ciencia particular creen, como casi todos los mortales, que cada uno puede ser filósofo sin una preparación minuciosa y muy ardua en las disciplinas filosóficas. De esto resulta que cuando hablan de problemas filosóficos repiten los prejuicios aprendidos en la escuela secundaria con su enseñanza filosófica muy deficiente o se recuerdan de algunos estudios esporádicos de la Universidad donde aprendieron algo de la filosofía de las escuelas eclécticas de los profesores universitarios que generalmente filosofan al lado de las ciencias y por eso sus sistemas están adaptados al estado de las ciencias ya sobrepasado hace 50 ó 100 años. Muchas veces sus sistemas usan conceptos « filosóficos » que datan de la niñez de la humanidad. No obstante, sus libros se traducen en seguida en todos los idiomas y el público interesado en « verdades filosóficas » los lee y los « devora » aumentando de esta manera la confusión general que existe en todas las cuestiones « filosóficas ».

Desde el principio de nuestro siglo entró en el foco de la discusión filosófica la famosa « intuición ». Husserl, Dilthey, Scheler, Nicolai Hartmann, Heidegger y en Francia Henri Bergson, todos han hecho uso de la « intuición » como fuente de un saber muy especial que ellos llaman « filosófico » y metafísico. Esta filosofía ha contribuído en alto grado a la confusión reinante en la vida espiritual de nuestro siglo. Como los filósofos metafísicos eclécticos perdieron siempre más terreno en el siglo pasado debido a la especialización de las ciencias que hoy día están investigando todos los fenómenos imaginables no quedó ningún campo para la filosofía como disciplina independiente. Por eso buscó un último refugio en la « intuición ». La « intuición corriente » consiste en una identificación del hombre con hechos, objetos, organismos o acontecimientos. Mediante esta identificación uno puede descubrir nuevos hechos o concebir nuevas ideas o encontrar la solución de un problema cuya solución uno ha buscado durante días, pero jamás un hombre puede confiar sólo a su « intuición », sino está perdido. Cuántas grandes empresas han sido « intuídas » perfectamente y cuánta desgracia ha sufrido la humanidad de los dictadores con gran intuición fecunda.

Es que cada intuición de un hombre debe ser revisada y examinada más tarde para ver si vale o si sólo ha sido una quimera, una idea inútil que engaña al hombre. Cuántas doctrinas funestas han

sido « intuídas » por hombres « iluminados ». Es que la humanidad tiene sólo una fuente segura del saber y esto es la experiencia y cada fantasía y cada « intuición » debe ser controlada por el razonamiento severo sobre bases seguras y comprobadas. Además precisamos el control constante de todos los investigadores para eliminar todo lo que no resiste a la crítica severa de la razón. Muy diferente es el papel que la « intuición » juega en las artes. El artista tiene mucha más libertad, pues está buscando constantemente nuevos medios de expresión, de símbolos y hasta alegorías para expresar las emociones y fines de su vida interior. Pero tampoco el artista es absolutamente « libre », pues tiene que dar coherencia a su obra para que sea un espejo limpio de su propio interior que busca su realización en la obra de arte.

Espero que me ha sido posible delinear los fundamentos gnoseológicos de la psicología definiendo su posición dentro de las demás ciencias básicas: la física-química y la biología. Pero apenas hemos tocado el problema más importante. Muchas cuestiones de casi igual importancia las hay que considerar todavía en las próximas conferencias, que han dado lugar a una cantidad de controversias serias. Tenemos que tratar primero de las fuentes específicas de nuestros conocimientos psicológicos, del lenguaje psicológico y su base empírica en contraste del lenguaje físico y fisiológico y tenemos que considerar los métodos más importantes desarrollados por la investigación psicológica.

GARANTIA DE SEGURIDAD

El cemento "SAN MARTIN" se ha identificado a través de los años, en el constante desarrollo constructivo del país. Cuando el profesional lo emplea, sabe que su obra queda protegida por la garantía que le brinda un cemento portland de alta calidad uniforme.

CALIDAD — SERVICIO — COOPERACION

el hormigón durá más

Empleando un cemento portland de alta calidad se obtiene mejor hormigón

COMPAÑIA ARGENTINA DE CEMENTO PORTLAND

RECONQUISTA 46, BUENOS AIRES

SARMIENTO 991, ROSARIO

COMPANIA DE SEGUROS

La Comercial e Industrial de Avellaneda

SOCIEDAD ANONIMA

Incendio **Cristales**

Avda. Mitre 429 (piso 1°) - Avellaneda — U. T. 22 - 7941 y 22 - 9138

CRISTALERIAS MAYBOGLAS

Socio de la Unión Industrial Argentina

Sociedad de Responsabilidad Limitada

CAPITAL $ 1.000.000 m/n

M y B M. R.

ENVASES DE VIDRIO - TUBOS DE VIDRIO

BLOQUES PARA PISOS Y TABIQUES

Escritorio:
Cóndor 1625
U. T. 61-3800

Fabrica:
Tabaré 1630
U. T. 61-3800

COMPAÑIA DE SEGUROS DE VIDA
SUD AMERICA
Av. R. SAENZ PENA 530 - BUENOS AIRES

La más poderosa y difundida en el país.

Seguros de Vida en vigor:
$ 473.424.060 m/l.

Reservas Técnicas:
$ 72.764.925 m/l.

Pagados a Asegurados y Beneficiarios desde 1923:
$ 136.210.413 m/l.

...que ilumina
las ciudades

Cuando los Laboratorios Shell consiguieron desarrollar un proceso para obtener coque de petróleo, la industria dió un gran paso en su progreso. De rápida producción en grandes cantidades, es moldeable en electrodos y permite realizar tareas vitales en mejores condiciones. Los Laboratorios Mundiales Shell, identificados como la "Universidad del Petróleo", siguen trabajando sin pausa para solucionar las exigencias del mundo de mañana.

SHELL

SHELL-MEX ARGENTINA LTD.
Productos de Petróleo

DISPONIBLE

RODAMIENTOS

SKF

BUENOS AIRES • ROSARIO • CORDOBA • TUCUMAN

: : : : : MENDOZA • PARANA y RESISTENCIA : : : : :

FIRMES como la ROCA

PARA TODAS

SUS FUNDACIONES

Y EN CUALQUIER TERRENO

PILOTES FRANKI ARGENTINA

S. de R. Lda. Capital $ 500.000 m/n

Administración:

Avda. Pte. ROQUE SAENZ PEÑA 788 U. T. 34 - Defensa 4811

BUENOS AIRES

TALLERES JOSE PERALDO

Aparatos Mécanicos y Estufas

con regulación automática de temperatura, para usos de Laboratorios

HERRERIA - CALDERERIA - CARPINTERIA METALICA

A. MAGARIÑOS CERVANTES 1427 U. T. 59 - 0521

BUENOS AIRES